

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA UNA FÁBRICA DE JOYAS
DISEÑADA PARA EL TRABAJO DE PERSONAS CON
DISCAPACIDAD MOTRIZ

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Presentado por: Univ. Cayna Patty Romer Gualberto

Tutor: Ing. Sánchez Eid Lucio Grover

La Paz – Bolivia

2018

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

**ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA UNA FÁBRICA DE JOYAS DISEÑADA
PARA EL TRABAJO DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ**

Presentado por:

Univ: Cayna Patty Romer Gualberto

Para optar al grado académico de *Licenciado en Ingeniería*

Nota numeral:.....

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. M.Sc. Oswaldo F. Terán Modregon

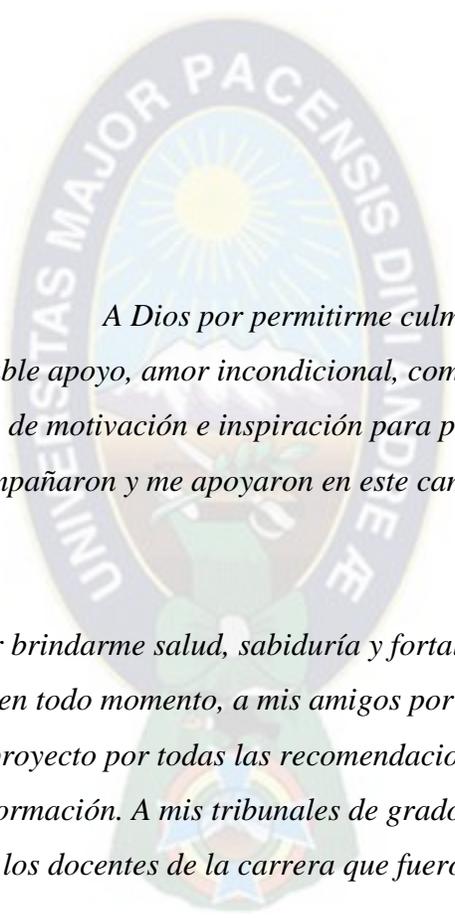
Tutor: Ing. Lucio Grover Sánchez Eid

Tribunal: Ing. Freddy Gutiérrez Barea

Tribunal: Ing. Mónica Lino Humerez

Tribunal: Ing. Leonardo Coronel Rodríguez

Tribunal: Ing. Juan Pablo Fernández Rocha



DEDICATORIA

A Dios por permitirme culminar una meta más en mi vida.

A mi madre por su incansable apoyo, amor incondicional, comprensión, dedicación y por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme todos los días.

A mis amigos que me acompañaron y me apoyaron en este camino de formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud, sabiduría y fortaleza para seguir adelante, a mi madre por apoyarme en todo momento, a mis amigos por acompañarme en este camino.

Agradezco a mi tutor de proyecto por todas las recomendaciones brindadas, por orientarme en mi proceso de formación. A mis tribunales de grado por todas las observaciones y recomendaciones. A todos los docentes de la carrera que fueron parte de mi formación como ingeniero industrial.

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objetivo demostrar la factibilidad técnica y económica de una fábrica de joyas artesanales, realizando un diseño ergonómico de los puestos de trabajo y las instalaciones de la planta a personas con discapacidad motriz o personas en silla de ruedas, coadyuvando de esta manera en la inclusión laboral de este sector vulnerable de la sociedad.

El proyecto contiene un análisis de los antecedentes y diagnóstico de la situación actual de los sectores involucrados en el proyecto, el sector de la joyería artesanal y el sector de las personas con discapacidad motriz en Bolivia en el departamento de La Paz. Se realiza un estudio de mercado en la ciudad de La Paz y El Alto con el objetivo de analizar el comportamiento de la demanda de joyas artesanales y el perfil del consumidor. Se presenta un estudio de localización y un estudio de tamaño del proyecto.

En el estudio técnico de ingeniería del proyecto se estudia el sistema productivo, la ergonomía de los puestos de trabajo y las instalaciones de la planta, el estudio de seguridad industrial y salud ocupacional y el estudio de impacto ambiental. Para la constitución legal de la empresa, la estructura organizacional, la imagen corporativa y las estrategias de marca se realizó un estudio administrativo organizacional.

En el último capítulo se desarrolla el estudio de evaluación económica financiera para determinar la inversión total requerida del proyecto, analizar las alternativas de financiamiento y evaluar en función a indicadores de evaluación, la rentabilidad del proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos se logra demostrar la factibilidad técnica y económica del proyecto, así también que es posible adaptar los puestos de trabajo y las instalaciones de una fábrica productora de joyas artesanales a personas con discapacidad motriz.

SUMMARY

The objective of this project is to demonstrate the technical and economic feasibility of an artisan jewelry factory, making an ergonomic design of the workstations and facilities of the plant for people with mobility disabilities or people in wheelchairs, thus contributing in the labor inclusion of this vulnerable sector of society.

The project contains an analysis of the background and diagnosis of the current situation of the sectors involved in the project, the artisan jewelry sector and the sector of people with motor disabilities in Bolivia in the department of La Paz. A market study is carried out in the city of La Paz and El Alto with the objective of analyzing the demand behavior of artisanal jewelry and the profile of the consumer. A localization study and a project size study are presented.

In the technical study of engineering of the project, the productive system, the ergonomics of the workstations and the facilities of the plant, the study of industrial safety and occupational health and the study of environmental impact are studied. For the legal constitution of the company, the organizational structure, the corporate image and brand strategies, an organizational administrative study was carried out.

In the last chapter, the financial economic evaluation study is carried out to determine the total investment required for the project, analyze the financing alternatives and evaluate, based on evaluation indicators, the profitability of the project.

According to the results obtained, it is possible to demonstrate the technical and economic feasibility of the project, and also that it is possible to adapt the jobs and facilities of a factory producing handcrafted jewelry to people with motor disabilities.

Contenido

CAPITULO I	1
ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Antecedentes	3
1.4 Justificación.....	6
1.4.1 Justificación académica	7
1.4.2 Justificación económica social.....	7
1.4.3 Justificación metodológica	8
1.4.4 Justificación legal	8
1.4.5 Justificación técnica del proyecto	8
1.5 Objetivos	9
1.5.1 Objetivo general.....	9
1.5.2 Objetivos específicos	9
1.6 Alcances y limitaciones.....	9
1.7 Diseño metodológico de investigación	10
1.7.1 Investigación cualitativa - exploratoria.....	10
1.7.2 Investigación cuantitativa - descriptiva	10
CAPÍTULO II	11
MARCO TEÓRICO	11
2.1 Análisis y diagnóstico del sector de la joyería en Bolivia	11
2.1.1 El sector productivo de la joyería en el departamento de La Paz	12
2.2 Análisis y diagnóstico de las personas con discapacidad motriz en Bolivia.....	18
2.2.1 Contexto laboral de las Personas con Discapacidad	19
2.2.2 El proceso de la vinculación laboral inclusiva desde la propuesta de la OIT ...	21
CAPITULO III	35
ESTUDIO DE MERCADO	35
3.1 Introducción	35
3.2 Objetivos del estudio de mercado	35
3.2.1 Objetivo general.....	35

3.2.2	Objetivos específicos	35
3.3	Definición del producto.....	35
3.3.1	Población de estudio	38
3.3.2	Tamaño de la muestra	38
3.3.3	Técnica de investigación.....	40
3.3.4	Modelo de la encuesta.....	40
3.3.5	Trabajo de campo.....	40
3.3.6	Procesamiento de datos.....	41
3.3.7	Análisis e interpretación de datos	42
3.4	Análisis de la demanda.....	42
3.4.1	Determinación de la demanda.....	42
3.4.2	Proyección de la demanda	43
3.5	Análisis de la oferta.....	45
3.5.1	Análisis de las encuestas realizadas a tiendas comercializadoras de joyería....	45
3.6	Análisis de la competencia.....	46
3.6.1	Competidores potenciales	46
CAPITULO IV	.....	48
TAMAÑO DEL PROYECTO	.....	48
4.1	Capacidad productiva total de la planta	48
4.2	Requerimiento de personal para planta al último año de operación	49
4.3	Requerimiento de personal inicial de la planta	52
4.4	Capacidad instalada por técnica aplicada.....	53
CAPITULO V	.....	56
LOCALIZACIÓN	.....	56
5.1	Localización del proyecto	56
5.1.1	Macrolocalización.....	56
5.1.2	Microlocalización	56
5.2	Metodología de localización	57
5.3	Factores de selección de localización	57
5.3.1	Distancia respecto a la mancha urbana central	57
5.3.2	Disponibilidad de terreno actual y para futuras ampliaciones	57
5.3.3	Disponibilidad de servicios básicos y comunicación.....	57

5.3.4	Disponibilidad de mano de obra	57
5.3.5	Disponibilidad de vías y servicios de transporte especializado	58
5.3.6	Distancia respecto a los puntos de venta estratégicos.....	58
5.3.7.	Alternativas de localización y ponderación de factores.....	58
CAPITULO VI.....		60
INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		60
6.1	El producto	60
6.1.1	Descripción técnica del producto.....	60
6.2	Descripción del proceso productivo.....	63
6.2.1	Balance másico	75
6.3	Estudio ergonómico	76
6.3.1	Ergonomía y discapacidad motriz.....	76
6.3.2	Adaptación de los Puestos de Trabajo	77
6.3.3	Aplicación del método ErgoDis/IBV en el proyecto	84
6.4	Diseño del sistema productivo	107
6.4.1	Proveedores de materia prima e insumos	107
6.4.2	Equipos y herramientas.....	111
6.4.3	Selección de Maquinaria.....	111
6.4.4	Balance de energía	120
6.4.5	Distribución de planta (LAY OUT).....	121
6.4.6	Diseño del area de producción.....	127
6.5	Seguridad industrial	129
6.5.1	Objetivos.....	129
6.5.2	Evaluación e identificación de riesgos.....	129
6.5.3	Diseño de Medidas de control para los riesgos tolerables	132
6.5.4	Diseño de Planes de Acción para los riesgos no tolerables	133
6.5.5	Plan de acción para los riesgos de incendio.....	137
6.5.6	Uso de equipos de protección personal (EPP)	146
6.6	Estudio de impacto ambiental	147
6.6.1	Gestión de residuos peligrosos	147
6.6.2	Prevención y minimización	149
6.6.3	Identificación de impacto ambiental en la industria de la joyería	150

6.6.4	Categorización del impacto ambiental del proyecto.....	152
CAPITULO VII		154
ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL		154
7.1	Tipo de constitución.....	154
7.2	Requisitos de constitución.....	154
7.3	Estructura organizacional.....	155
7.3.1	Objetivos corporativos	155
7.3.2	Organigrama de la empresa	156
7.3.3	Manual de Organización y Funciones	157
7.4	Imagen corporativa.....	157
7.4.1	Nombre de la empresa	157
7.4.2	Marca	157
7.4.3	Logotipo.....	158
7.4.4	Eslogan.....	158
7.5	Estrategias	158
7.5.1	Estrategias de mercadeo.....	159
7.5.2	Estrategias de diferenciación	164
7.5.3	Packaging.....	165
CAPITULO VIII.....		167
ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....		167
8.1.	Inversión del proyecto.....	167
8.1.1	Inversión en activos fijos	167
8.1.2	Inversión diferida.....	171
8.1.3	Capital de trabajo	171
8.2	Financiamiento.....	173
8.2.1	Condiciones de financiamiento.....	173
8.2.2	Determinación del tamaño de la empresa	174
8.2.3	Costo de financiamiento	175
8.3	Costos de operación	177
8.3.1	Costos de producción.....	177
8.3.2	Costos de operación	179
8.4	Ingresos del proyecto	180

8.5	Punto de equilibrio	182
8.6	Estado de resultados	189
8.7	Flujo de caja	191
8.8	Balance general	193
8.9	Indicadores de evaluación financiera	193
8.9.1	Periodo de recuperación de capital	195
8.10	Análisis de sensibilidad.....	195
CONCLUSIONES GENERALES.....		200
RECOMENDACIONES		203
Bibliografía		204
ANEXOS.....		207



Índice de Cuadros

Cuadro 1: Juego de joyas tradicional	4
Cuadro 2: Distribución de gastos en la festividad del gran poder 2016	4
Cuadro 3: Justificación técnica del proyecto	8
Cuadro 4: Exportaciones según grupos de producto comparativo al mes de diciembre 2013-2016 (En kilogramos brutos y dólares americanos).....	11
Cuadro 5: Bolivia, Posibilidades de comercio para joyas con los principales importadores del mundo gestión 2014 (p) (expresado en miles de dólares americanos)	12
Cuadro 6: Personas con alguna dificultad permanente por tipo de dificultad, según departamento.....	19
Cuadro 7: Definición de los productos	36
Cuadro 8: Población empadronada y tasa anual de crecimiento intercensal 2001-2012 por área, según departamento, periodo 2001 – 2012 (en número de personas y porcentaje)	38
Cuadro 9: Estructura de la población urbana del departamento de La Paz según grupos de edad, Censo 2012	39
Cuadro 10: Estimación de la demanda, unidades según producto.....	43
Cuadro 11: Factor estacional según producto.....	44
Cuadro 12: Estimación de la demanda mensual para el primer año de operación (unidades)	44
Cuadro 13: Bolivia: Tasa de crecimiento promedio por año, según grandes grupos de edad	44
Cuadro 14: Proyección de la demanda para los 5 años de operación (en unidades)	45
Cuadro 15: Identificación de empresas competidoras	47
Cuadro 16: Capacidad productiva de la maquinaria.....	48
Cuadro 17: Requerimiento anual de lingotes según producto por año de operación	49
Cuadro 18: Determinación de la capacidad productiva	49
Cuadro 19: Proyección de la demanda al quinto año de operación por mes según producto en unidades	50
Cuadro 20: Promedio de la demanda total de productos según técnica, en porcentaje	50
Cuadro 21: Proyección de la demanda para el quinto año de operación según técnica (u)...	51
Cuadro 22: Tiempo promedio de producción según técnica (maestro y ayudante en horas) .	51
Cuadro 23: Horas requeridas de trabajo según técnica aplicada para el año 5 de operación .	51

Cuadro 24: Requerimiento de personal al quinto año de operación	52
Cuadro 25: Requerimiento de personal al primer año de operación.....	53
Cuadro 26: Identificación de la operacion cuello de botella según técnica aplicada.....	54
Cuadro 27: Capacidad instalada, técnica de casting	54
Cuadro 28: Capacidad instalada, técnica de corte y repujado	55
Cuadro 29: Capacidad instalada técnica de cincelado	55
Cuadro 30: Capacidad instalada, técnica de filigrana.....	55
Cuadro 31: Calificación y ponderación de factores de localización.....	58
Cuadro 32: Método de puntaje ponderado para la localización del proyecto.....	59
Cuadro 33: Descripción del producto	60
Cuadro 34: Descripción técnica de una rama	61
Cuadro 35: Descripción técnica de un ramillete	62
Cuadro 36: Descripción técnica, aretes y bajeras	62
Cuadro 37: Tipos de soldadura para joyería	67
Cuadro 38: Balance másico	76
Cuadro 39: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de operario (área de producción).....	84
Cuadro 40: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el cargo de jefe de producción. (Área de producción).....	85
Cuadro 41: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de secretaria (o). (Área de administración)	86
Cuadro 42: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de gerencia. (Área de administración)	86
Cuadro 43: Análisis de las demandas del puesto de trabajo (área de producción).....	87
Cuadro 44: Análisis de las demandas del puesto de trabajo (área de administración)	88
Cuadro 45: Determinación de las necesidades de adaptación	89
Cuadro 46: Dimensiones estándar de una silla de ruedas	93
Cuadro 47: Diseño de Pasillos accesibles.....	100
Cuadro 48: Diseño de rampas	101
Cuadro 49: Diseño de puertas	102
Cuadro 50: Diseño de servicios sanitarios accesibles.....	103

Cuadro 51: Compartimiento de excusados	104
Cuadro 52: Diseño de duchas y vestidores accesibles	104
Cuadro 53: Ranking mundial de países productores de plata (en millones de onzas)	107
Cuadro 54: Demanda mundial de oro en toneladas según destino	108
Cuadro 55: Ranking mundial de países productores de oro (en toneladas)	109
Cuadro 56: Selección de Empresas comercializadoras de plata, oro y cobre	109
Cuadro 57: Materiales e insumos	110
Cuadro 58: Selección de Maquinaria	112
Cuadro 59: Balance de energía	120
Cuadro 60: Consumo energético de Luminarias	120
Cuadro 61: Identificación de departamentos	121
Cuadro 62: Identificación de los tipos de flujo	121
Cuadro 63: Criterios de ponderación para flujo y proximidad	122
Cuadro 64: Relación de actividades	122
Cuadro 65: Ranqueo de puntuación combinada (flujo – proximidad)	123
Cuadro 66: Interconector relacional de actividades	123
Cuadro 67: Calculo de espacios para las instalaciones	125
Cuadro 68: Riesgos tolerables en una empresa productora de joyas	131
Cuadro 69: Identificación de riesgos no tolerables en una empresa productora de joyas	132
Cuadro 70: Medidas de control para riesgos tolerables	133
Cuadro 71: Plan de acción para riesgos químicos	134
Cuadro 72: Plan de acción para riesgos locativos	135
Cuadro 73: Plan de acción para riesgos físicos	136
Cuadro 74: Plan de acción para riesgos mecánicos	137
Cuadro 75: Clasificación de fuego y extintores	138
Cuadro 76: Coeficiente de peligrosidad	139
Cuadro 77: Coeficiente de activación	140
Cuadro 78: Obtención de la carga de fuego (área de producción)	141
Cuadro 79: Obtención de la carga de fuego (área de administración)	142
Cuadro 80: Clasificación de riesgo	143
Cuadro 81: Potencial de efectividad mínimo de extintores para fuego tipo A	144

Cuadro 82: Potencial de efectividad mínimo de extintores para fuegos tipo B.....	144
Cuadro 83: Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase A	144
Cuadro 84: Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase B	145
Cuadro 85: Identificación de la necesidad de equipos de protección personal.....	146
Cuadro 86: Definición de contaminantes según componente ambiental en joyería	150
Cuadro 87: Fuentes generadoras de residuos peligrosos en procesos de joyería.....	151
Cuadro 88: Matriz de impacto ambiental	152
Cuadro 89: Clasificación industrial por riesgo de contaminación	153
Cuadro 90: Requisitos de constitución de una empresa	154
Cuadro 91: Diseño de Packaging.....	166
Cuadro 92: Inversión en Terreno	167
Cuadro 93: Inversión en Maquinaria	168
Cuadro 94: Inversión en equipos y herramientas.....	168
Cuadro 95: Inversión en Vehículo	170
Cuadro 96: Inversión en muebles y enseres.....	170
Cuadro 97: Inversión en obras civiles e instalaciones	171
Cuadro 98: Inversión en activo diferido	171
Cuadro 99: Determinación del costo total	172
Cuadro 100: Ciclo productivo.....	172
Cuadro 101: Inversión total y financiamiento	173
Cuadro 102: Opciones y Condiciones de financiamiento.....	174
Cuadro 103: Índice para la determinación del tamaño de la empresa	174
Cuadro 104: Información del financiamiento	175
Cuadro 105: Costo financiero anual	176
Cuadro 106: Materia prima.....	177
Cuadro 107: Materiales directos	177
Cuadro 108: Mano de obra directa	177
Cuadro 109: Materiales indirectos	178
Cuadro 110: Mano de obra indirecta	178
Cuadro 111: Gastos indirectos de fabricación	178
Cuadro 112: Gastos de administración	179

Cuadro 113: Gastos de comercialización.....	179
Cuadro 114: Depreciación	179
Cuadro 115: Amortización diferida	180
Cuadro 116: Costo unitario, productos de plata	180
Cuadro 117: Costo unitario, productos de oro	181
Cuadro 118: Precio de venta (productos de plata)	181
Cuadro 119: Precio de venta (productos de oro)	181
Cuadro 120: Ingresos anuales, expresado en Bolivianos.....	182
Cuadro 121: Costos fijos.....	183
Cuadro 122: Costos variables	183
Cuadro 123: Costo total	183
Cuadro 124: Punto de equilibrio para productos fabricados de plata	184
Cuadro 125: Punto de equilibrio para productos fabricados de oro	184
Cuadro 126: Estado de resultados, proyecto sin financiamiento	189
Cuadro 127: Estado de resultados, proyecto con financiamiento	190
Cuadro 128: Flujo de caja, proyecto sin financiamiento	191
Cuadro 129: Flujo de caja, proyecto con financiamiento	192
Cuadro 130: Balance general	193
Cuadro 131: Indicadores de evaluación.....	194
Cuadro 132: Periodo de recuperación de capital	195
Cuadro 133: Selección de variables para el análisis de sensibilidad	196

Índice de Diagramas

Diagrama 1: Árbol de problemas.....	2
Diagrama 2: Descripción del proceso productivo de joyas	74
Diagrama 3: Proceso de adaptación de puestos de trabajo según el método ErgoDis/IBV	78
Diagrama 4: Diagrama de relaciones de proximidad y flujo	124
Diagrama 5: Distribución del área de producción	127
Diagrama 6: Distribución LAYOUT (Planta-Sistema productivo)	128
Diagrama 7: Estructura organizacional de la empresa.....	156
Diagrama 8: Canales de distribución	162

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Principales problemas que afectan la actividad productiva.....	15
Gráfico 2: Crédito/financiamiento según destino* (en porcentaje de microempresas)	16
Gráfico 3: Servicios básicos, de comunicación y fuentes de energía utilizados.....	17
Gráfico 4: Punto de equilibrio	182
Gráfico 5: Punto de equilibrio, producto juego de joyas	184
Gráfico 6: Punto de equilibrio, producto pisacorbata	185
Gráfico 7: Punto de equilibrio, producto pulsera.....	185
Gráfico 8: Punto de equilibrio, producto anillo	186
Gráfico 9: Punto de equilibrio, producto prendedor	186
Gráfico 10: Punto de equilibrio, producto gargantilla	187
Gráfico 11: Punto de equilibrio, producto dije	187
Gráfico 12: Punto de equilibrio, producto aretes	188
Gráfico 13: Previsión del VAN	196
Gráfico 14: Previsión del VAN positivo.....	197
Gráfico 15: Sensibilidad del VAN.....	197
Gráfico 16: Previsión TIR.....	197
Gráfico 17: Previsión TIR mayor a la tasa de riesgo	198
Gráfico 18: Sensibilidad TIR	198
Gráfico 19: Previsión B/C.....	198
Gráfico 20: Previsión B/C mayor al mínimo	199
Gráfico 21: Sensibilidad B/C	199

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Distribución del trabajo de campo en la ciudad de La Paz y El Alto	41
Ilustración 2: Macrolocalización	56
Ilustración 3: Microlocalización	56
Ilustración 4: Dimensionamiento general del puesto de trabajo para personas con discapacidad motriz	76

Ilustración 5: Distancia de alcance horizontal y vertical de una persona en silla de ruedas...	93
Ilustración 6: Mesa de trabajo para la posición sentado	94
Ilustración 7: Mesa de oficina o escritorio.....	97
Ilustración 8: Comedores	105
Ilustración 9: Ubicación de teléfonos	106
Ilustración 10: Horno de fundición eléctrico tomado de http://www.kerrcasting.com	112
Ilustración 11: Maquina laminadora eléctrica de dos cabezales, tomado de http://maquijoy.com	113
Ilustración 12: Maquina trefiladora eléctrica, tomado de http://tienda.maquijoy.com/	113
Ilustración 13: Maquina Vulcanizadora, tomado de http://www.arbemachine.com	114
Ilustración 14: Maquina inyectora de cera tomado de http://www.rosse.cl	115
Ilustración 15: Maquina de casting, tomado de http://www.arbemachine.com	115
Ilustración 16: Horno de recocido, tomado de http://www.paragonweb.com	116
Ilustración 17: Maquina facetadora, https://www.indiamart.com	117
Ilustración 18: Maquina grabadora de anillos, http://www.grobetusa.com/	117
Ilustración 19: Tambor vibratorio, tomado de http://www.raytechmetalfinishing.com	118
Ilustración 20: Maquina pulidora magnética, tomado de https://www.ijoylab.com	118
Ilustración 21: Maquina pulidora de doble eje, tomado de catalogo jallaza insumos	119
Ilustración 22: Maquina lavadora de ultrasonido, tomado de https://www.elma-ultrasonic.com	119
Ilustración 23: Norma de espacio de Richard Muther	124
Ilustración 24: Adecuación de espacios para trabajadores en silla de ruedas en base a la norma de R. Muther	125
Ilustración 25: Distribución de planta.....	126
Ilustración 26: Marca de la empresa	157
Ilustración 27: Logotipo de la empresa.....	158
Ilustración 28: Eslogan de la empresa	158

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Problema de investigación

El alto índice de desempleo y/o exclusión laboral de personas con discapacidad en edad productiva laboral es un problema muy recurrente para los gobiernos en los diferentes países del mundo entero. Existen regiones en las cuales existe un importante avance en cuanto a la adecuación de personas con discapacidad a espacios laborales alternativos, sin embargo en países como el nuestro aún no se logran los resultados esperados, por lo que buscar alternativas de inclusión laboral para este grupo de personas es todavía un problema latente.

Si bien existen normas, leyes y políticas en beneficio de las personas con discapacidad con el objetivo de buscar soluciones al problema de desempleo, éstos no se cumplen en la magnitud proyectada, especialmente en aquellos países que carecen de desarrollo avanzado. Es en este contexto que Bolivia aparece como uno de los países donde si bien existen medidas implementadas en diferentes niveles gubernamentales éstas son incumplidas vulnerando los derechos de las personas con alguna discapacidad.

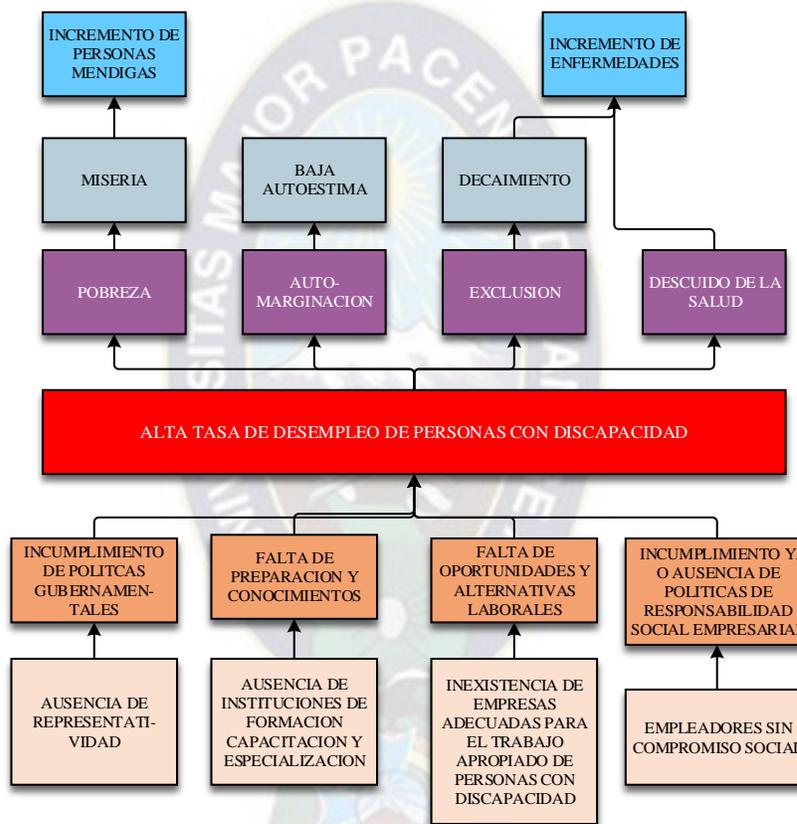
La tasa de desempleo de personas con discapacidad estimada en Bolivia oscila entre el 60 y el 85%, a nivel global las cifras oficiales reportan una tasa de desempleo de apenas 3,2%, cifras proporcionadas según el último censo nacional de población y vivienda realizada el año 2012. Existen obligaciones para las entidades públicas en cuanto a la inserción laboral de personas con discapacidad, donde se obliga a los mismos a mantener en la planilla del total de funcionarios al menos el 4% de personas con alguna discapacidad, en el sector privado la obligación es del 2%, pretendiendo de esta manera, como medida gubernamental, apalear la exclusión laboral de personas con estas características. (Villena, 2014)

Un estudio realizado por la Defensoría del Pueblo, indicaba que en los Ministerios del órgano Ejecutivo, se encontraban trabajando 132 personas con discapacidad de un total de 5.811 funcionarios, es decir algo más del 2%. Un problema oculto en esta situación tiene que ver también con el tipo de trabajo que se asigna a las personas con discapacidad, quienes generalmente laboran como recepcionistas, ascensoristas o porteros. (Villena, 2014)

Como se puede evidenciar existe un alto índice de desempleo de personas con discapacidad, que sumados a las personas que solo se dedican a realizar labores de casa o trabajos que no involucran el desempeño de un talento u oficio de formación calificada, se convierte en un porcentaje alto de personas con discapacidad que no cuentan con una fuente laboral.

Se diseña a continuación un árbol de problemas para poder identificar de mejor manera las causas del problema y sus efectos.

Diagrama 1: Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

1.2 Planteamiento del problema

Un aspecto muy importante a considerar es que los prejuicios sociales hacen que se piense que una persona con alguna discapacidad es improductiva, que por el hecho de perder alguna capacidad como caminar o escuchar pierden la totalidad de sus habilidades, cuando la realidad es totalmente diferente. Si bien las personas con discapacidad se hallan limitadas en algunas funciones, conservan y potencian otras habilidades, las mismas que pueden ser totalmente

aprovechadas en un tipo de trabajo y entorno óptimos. Es en este entendido que el proyecto busca *beneficiar a personas con discapacidad motriz*, aprovechando las características y habilidades manuales que estas personas todavía conservan y potencian.

Identificando el segmento de personas con discapacidad motriz como un sector donde se puede aprovechar las capacidades laborales es que surge la idea de diseñar este proyecto para poder coadyuvar en la inclusión laboral de personas con este tipo de discapacidad. El sector empresarial privado no debería mantenerse ajeno a este objetivo ya que como una de las principales fuentes de generación de empleo, son los que pueden brindar diferentes alternativas de inclusión laboral, desde la adecuación de puestos y centros de trabajo hasta la implementación de plantas de producción destinados específicamente a beneficiar a personas con discapacidad.

En función al análisis realizado se define el problema como:

“Alto índice de desempleo y exclusión laboral de personas con discapacidad en la ciudad de La Paz”

1.3 Antecedentes

La joyería en Bolivia

La joyería en Bolivia ha evolucionado a través de los años desde ser una práctica totalmente artesanal, tradicional y costumbrista, hasta llegar a ser una industria con características particulares en la región, contando con sistemas productivos modernos y tecnologías que facilitan y aceleran los procesos significativamente.

En Bolivia existen empresas dedicadas al sector productivo joyero a nivel micro, pequeño, mediano y gran tamaño, las medianas y grandes empresas del sector se orientan mayormente a la producción masiva empleando maquinaria y equipos de última generación en todo el sistema productivo donde muchas veces el trabajo de los operarios se limita a controlar la operación de estos equipos. El tipo de empresa que trabaja de forma mayormente artesanal son la micro y pequeña empresa del sector y algunas empresas de mediano tamaño.

Un aspecto particular a considerar en Bolivia es la moda cultural, tradicional y costumbrista de la mujer de pollera que en su diversidad según cada región, tiene su propia característica y tradición arraigada. Es interesante la evolución que ha marcado este sector, pues el impulso de

la cultura boliviana, por medidas adoptadas a nivel gubernamental, han beneficiado de gran manera el incremento en la demanda de productos como el juego de joyas que compone la vestimenta tradicional de la señora de pollera, el mismo que se describe en el cuadro 1.

Cuadro 1: Juego de joyas tradicional



Rama	Ornamento situado en el pecho que sirve además para la sujeción de la manta o mantilla
Ramillete	Versión reducida de la rama que sirve como ornamento del sombrero
Aretes	Acordes al modelo de la rama llevan consigo bajeras que incrementan el tamaño de la pieza. Ornamento para las orejas

Fuente: Elaboración propia

Según (La Razón, 2017), en una publicación realizada en abril del 2017, revela que la cantidad de dinero que mueve la fiesta del Gran Poder casi se ha duplicado en los últimos 5 años, con el aporte principalmente de la morenada, que invierten sumas millonarias. Datos del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GMLP) dan cuenta que el movimiento económico que genera la festividad del Gran Poder, el mismo que se prolonga por aproximadamente 8 meses, aumentó de 369 millones de Bs registrado el año 2012 a 663 millones registrado el año 2016.

Cuadro 2: Distribución de gastos en la festividad del gran poder 2016

Descripción	Gasto en Bs	Gasto en \$us	Porcentaje
Fiestas	10.067.815	1.446.525	1,52%
Orfebrería	166.436.999	23.913.362	25,09%
Bebidas y cerveza	303.827.277	43.653.344	45,79%
Trajes y Distintivos	161.037.620	23.137.589	24,27%
Música	18.981.229	2.727.188	2,86%
Otros	3.110.761	446.948	0,47%
Total	663.461.701	95.324.957	100,00%

Fuente: (La Razón, 2017)

Como se puede observar en el cuadro 2, el gasto incurrido en joyería en la festividad del Gran Poder supera los 166 millones de bolivianos, representando el 25% del gasto total. Según German Molina, docente y miembro de la Academia Boliviana de Ciencias Económicas, este movimiento económico se incrementa en un 10% cada año.

Por otro lado la festividad de la Virgen del Carmen de la ciudad de El Alto, el mismo que se desarrolla en el mes de julio, también genera un movimiento económico muy importante. Si bien no existen estudios sobre el caso, según una publicación realizada por el periódico Los Tiempos, el 17 de julio de 2017, se calcula que el movimiento económico generado por esta festividad para el año 2017 bordea los 90 millones de dólares que expresado en bolivianos la cifra supera los 627 millones equiparando prácticamente a la festividad del Gran Poder.

Con estos datos se puede identificar que se presenta una clara oportunidad de llevar a la actividad económica de la joyería artesanal a un contexto industrial diferente al que actualmente pertenece, aprovechando al mismo tiempo las características del proceso productivo para la adecuación de puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz.

Las Personas con Discapacidad

Situación laboral de las personas con discapacidad

El acceso de personas con capacidades diferentes a algún tipo de trabajo en igualdad de condiciones ha sido un tema recurrente en cada una de las luchas y movimientos realizados por este sector. Desde la promulgación de la ley del 22 de Enero de 1957 para la creación del Instituto Boliviano de la Ceguera, se empieza a promover la rehabilitación profesional y facilitar puestos de trabajo para personas con discapacidad.

Con la ley 1678 de 1995 y el Plan Nacional de Equiparación de oportunidades para personas con Discapacidad, se logra incluir el tema de trabajo.

Consecuente a ello surgen dos decretos supremos el 27477 del 2004 que establece entre otros lineamientos la obligación de que el 4% del personal empleado en entidades públicas deben ser personas con Discapacidad y el 2% en el sector privado. El Decreto Supremo 29608 del 2008 hace algunas salvedades como la exigencia del Certificado Único de Discapacidad del Ministerio de Salud, la inamovilidad del puesto de trabajo excepto por los causales de ley.

Con el Decreto supremo 29894 del 2009 en su artículo 86, al Ministerio de trabajo se le encomienda la inserción laboral haciendo énfasis en poblaciones vulnerables, entre estas, las personas con Discapacidad. Desde allí el Servicio Plurinacional de Empleo inicia acciones con su bolsa de empleo, formación y orientación laboral y programa de autoempleo incluyendo a las personas con Discapacidad. (Servicio Internacional Británico - UNAIS, 2012)

En el decreto de la ley 223 del 2 de marzo de 2012, “LEY GENERAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD”, se contemplan varios artículos de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional relacionados con la inclusión laboral y temas de trabajo para personas con discapacidad. Así el artículo 13 contempla el “derecho a empleo, trabajo digno y permanente para personas con discapacidad”, en el artículo 34 se especifica que “El Estado Plurinacional de Bolivia en todos sus niveles de gobierno, deberá incorporar planes, programas y proyectos de desarrollo inclusivo basado en la comunidad, orientados al desarrollo económico y a la creación de puestos de trabajo para las personas con discapacidad”.

Por último el 26 de septiembre del año 2017 se promulga la “LEY DE INSERCIÓN LABORAL Y DE AYUDA ECONÓMICA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD”, que obliga a las empresas e instituciones públicas y empresas privadas a dar empleo a personas con discapacidad o familiares. Por mandato de la ley, las planillas del sector público deben cubrir hasta un 4% de su personal con personas especiales o sus familiares, y en el sector privado hasta un 2%. La ayuda económica se expresa en 250 Bs otorgado por los municipios a las personas con discapacidad grave y muy grave.

Uno de los objetivos de este proyecto es coadyuvar en la inclusión laboral de personas con discapacidad motriz demostrando que es posible la generación de empleos para este sector vulnerable de la población desde la empresa privada, un aspecto muy importante es que al menos el 70% de las operaciones y procesos del sistema productivo en la elaboración de joyas artesanales se realiza haciendo uso exclusivo de la habilidad de las manos, prescindiendo de esta manera del uso de otros recursos físicos como los pies, la movilidad o tener la necesidad de pararse para realizar algunas operaciones, estas características hacen posible adecuar los puestos de trabajo e instalaciones de una planta de joyería a personas con discapacidad motriz o personas en silla de ruedas sin la necesidad de realizar grandes cambios.

1.4 Justificación

Este proyecto nace con el objetivo de coadyuvar en la inclusión laboral de personas con discapacidad motriz o asistida por silla de ruedas. Considero particularmente que si tenemos el privilegio de estudiar en una universidad pública donde los costos de estudio se reducen significativamente, se debería retribuir los resultados a la sociedad, aplicando los

conocimientos adquiridos en el mejoramiento de la misma. Una forma de aplicar los conocimientos desde el campo de la ingeniería industrial es la creación de nuevas empresas, generando alternativas de trabajo para personas con discapacidad y en este caso específico personas con discapacidad motriz, mediante la adecuación de centros y puestos de trabajo, coadyuvando de esta manera en la inclusión laboral, además de aportar con el desarrollo económico desde un enfoque diferente.

1.4.1 Justificación académica

Desde un enfoque académico el proyecto reúne varios conocimientos adquiridos en los años de formación de la carrera. Al ser un proyecto de factibilidad recurrimos a conocimientos de la materia de *Preparación y Evaluación de Proyectos I y II*, por otro lado también se aplican conocimientos de la materia de *Administración Industrial* por tratar del estudio de recursos humanos. En aspectos de rendimiento operativo nos remitiremos a conocimientos adquiridos de la materia de *Ingeniería de Métodos* para así también aplicar aspectos de estudio ergonómico en el trabajo. De la materia de *Marketing* se extraerá conocimientos de mercadeo con la aplicación de estrategias de comercialización complementándose con los conocimientos adquiridos en *Investigación de Mercados* para realizar un estudio y análisis del mercado. No se puede dejar de lado el estudio de *Seguridad Industrial y Salud Ocupacional* de los trabajadores.

1.4.2 Justificación económica social

El proyecto está diseñado y dirigido para beneficiar a personas con discapacidad motriz, para coadyuvar en la inclusión laboral de este sector de la sociedad, pretendiendo reducir de esta manera el alto índice de desempleo y exclusión laboral de personas con estas características. El objetivo es apoyar e impulsar la autosuperación de estas personas generando nuevas alternativas y oportunidades de trabajo. Desde el punto de vista económico el sector de la joyería artesanal en la región presenta una clara oportunidad de generar ingresos llevando a esta actividad a un contexto industrial diferente aprovechando al mismo tiempo las ventajas que proporciona las características del proceso productivo para adecuar los puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz, sin que esto represente pérdidas en los ingresos, demostrando que es posible la generación de empleo para personas con discapacidad desde la empresa privada, coadyuvando en la inclusión laboral y aportando en el desarrollo y crecimiento económico de la región.

1.4.3 Justificación metodológica

La metodología de investigación utilizada para el desarrollo de este proyecto, en una primera instancia, es de tipo *cualitativo-exploratorio*, dado que se requiere recopilar datos secundarios de estudios e investigaciones sobre la producción de joyas artesanales en la ciudad de La Paz y por otro lado sobre las personas con discapacidad motriz. Para la etapa de investigación de mercado, el método de investigación aplicado es de tipo *cuantitativo descriptivo* ya que se trabaja con datos primarios recopilados a través de las encuestas.

1.4.4 Justificación legal

El desarrollo de este proyecto contempla y cumple con las disposiciones y obligaciones de las siguientes normas y leyes vigentes en Bolivia:

- “Ley general del trabajo”, según D.S. 224.
- “Ley general para personas con discapacidad”, Ley N° 223.
- “Ley de inserción laboral y de ayuda económica”, Ley N° 977
- “Ley de gestión integral de residuos”, Ley N° 755.

1.4.5 Justificación técnica del proyecto

En el cuadro 3 se describe de forma puntual algunos factores que justifican técnicamente la realización de este proyecto como una clara oportunidad económica y social.

Cuadro 3: Justificación técnica del proyecto

FACTOR	PREJUICIO - OBSERVACIÓN	JUSTIFICACIÓN PARA EL PROYECTO
La industria de la joyería artesanal	Los productos de joyería no cubren una necesidad primaria, por lo que no son productos de consumo general.	Bolivia se caracteriza por ser tradicionalmente un país minero por lo que una industria que se potencia es la joyería. El acompañamiento del impulso cultural propicia que la demanda de joyería tradicional presente en los últimos años un ascenso considerable. Un dato muy importante es que sólo la festividad del Gran Poder en la ciudad de La Paz incurre en un 25% del gasto total en joyería, monto que supera los 166 millones de bolivianos anualmente con un índice de crecimiento del 10%.
Habilidades laborales de las personas con discapacidad motriz	Las personas con discapacidad motriz tienen habilidades laborales disminuidas.	Las habilidades laborales que demanda la elaboración de joyas artesanales son totalmente manuales por lo que no se ve afectada la función principal de las personas con discapacidad motriz. Por otro lado se debe considerar el potenciamiento de las habilidades manuales que experimentan las personas con este tipo de discapacidad.
El proceso productivo de joyas artesanales	El proceso productivo de joyas artesanales demanda habilidades laborales que involucra el uso de todas las extremidades.	Una característica muy importante del proceso productivo de joyas artesanales es el bajo requerimiento de habilidades motrices, concentrando una mayor demanda en el requerimiento de habilidades manuales.
Adecuación de los puestos de trabajo y las instalaciones de la empresa	La adecuación de los puestos de trabajo y de las instalaciones a personas con discapacidad motriz demanda altos costos de inversión.	En un sistema productivo de joyería artesanal la adecuación de los puestos de trabajo se limita a realizar algunos ajustes al mobiliario y establecer los espacios necesarios para la circulación de las sillas de ruedas. En cuanto a las instalaciones de la planta se limita a garantizar la circulación y el libre acceso a las diferentes áreas y servicios.

Fuente: Elaboración propia

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

- Realizar el diseño de una fábrica productora de joyas que permita el trabajo adecuado de personas con discapacidad motriz, para coadyuvar en la inclusión laboral de este sector vulnerable de la sociedad.

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del sector productivo joyero para determinar la existencia de oportunidades de adecuación y adaptación de puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz.
- Analizar la situación laboral, social, económica y política de las personas con discapacidad motriz mediante un diagnóstico del sector.
- Efectuar un estudio de mercado para determinar las características de la oferta y demanda de joyas artesanales y el perfil del consumidor.
- Desarrollar un estudio ergonómico para adecuar los puestos de trabajo e instalaciones de la fábrica a personas con discapacidad motriz.
- Realizar un estudio técnico de ingeniería para determinar el tamaño, localización y diseño de un sistema productivo adecuado a personas con discapacidad motriz.
- Realizar un estudio económico financiero para demostrar la factibilidad del proyecto.

1.6 Alcances y limitaciones

El alcance de este proyecto es demostrar que es posible coadyuvar en la inclusión laboral de personas con discapacidad desde la empresa privada, sin que esto signifique pérdidas en la productividad o niveles bajos de desempeño o rendimiento. Si bien las personas con alguna discapacidad carecen de ciertas habilidades funcionales, potencian otras que pueden ser muy bien aprovechadas para el desarrollo de ciertas actividades, la clave está en asignar el tipo de trabajo adecuado en un entorno adecuado. En este sentido se identifica a las personas con discapacidad motriz que aun poseen habilidades manuales para desempeñar determinadas actividades como el trabajo artesanal en la industria de la joyería.

1.7 Diseño metodológico de investigación

La metodología de investigación utilizada para el desarrollo de este proyecto, en una primera instancia, es de tipo *cualitativo-exploratorio*, dado que la investigación se remite a indagar y buscar estudios e investigaciones sobre la producción de joyas artesanales y su contribución o relacionamiento con personas de capacidades diferentes. Por otro lado, durante y después de la etapa de estudio de mercado, se recurre al método de investigación de tipo *cuantitativo-descriptivo* ya que se trabajar con datos recopilados de fuentes primarias a través de encuestas aplicadas en la región, los mismos que serán sometidos a un estudio estadístico para describir el comportamiento del mercado y el perfil del consumidor.

1.7.1 Investigación cualitativa - exploratoria

Esta metodología es utilizada en la primera etapa de investigación, principalmente para la recolección de datos de fuentes secundarias:

- Tesis, proyectos de grado, estudios realizados anteriormente en relación con el tema de investigación del proyecto.
- Estudios e investigaciones de organizaciones no gubernamentales sobre personas con discapacidad y en particular de personas con discapacidad motriz.
- Estudios realizados por entidades gubernamentales y organizaciones sobre personas con discapacidad motriz y su involucramiento en espacios laborales.
- Información existente en internet sobre casos de estudio relacionados con el proyecto.
- Guías y referencias desarrolladas por instituciones internacionales relacionadas con el trabajo y la discapacidad.
- Entrevistas con expertos del sector productivo joyero en la ciudad de La Paz.

1.7.2 Investigación cuantitativa - descriptiva

Esta metodología es aplicada durante y después de la etapa de investigación de mercado y el estudio técnico de ingeniería del proyecto, ya que el mismo está diseñado para la recolección y tratamiento de datos de fuentes primarias los mismos que son sometidos a un análisis numérico y estadístico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis y diagnóstico del sector de la joyería en Bolivia

Según datos del Instituto Boliviano de Comercio Exterior, en la gestión 2016 las exportaciones bolivianas de joyería totalizaron un valor de 151.228.101 millones de dólares por un volumen de 11138 kilogramos respectos al año 2015 donde se registró un valor de 130.495.246 por un volumen de 12846 kilogramos de producto, registrando un crecimiento en el valor del 15,9% mientras que los volúmenes redujeron en un 15,3%, denotándose un efecto precio positivo en el sector, lográndose en la gestión 2016 el pico máximo en valor en los últimos 10 años.

Cuadro 4: Exportaciones según grupos de producto comparativo al mes de diciembre 2013-2016 (En kilogramos brutos y dólares americanos)

GRUPOS	ENE-DIC 2013		ENE-DIC 2014 (p)		ENE-DIC 2015 (p)		ENE-DIC 2016 (p)	
	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR	VOLUMEN	VALOR
NO TRADICIONALES	3.492.046.519	2.475.135.200	3.037.095.336	2.303.942.598	2.867.286.712	1.854.186.013	3.066.928.625	1.832.820.006
Soya y derivados	2.400.446.836	1.202.774.337	2.180.026.708	1.090.816.865	2.008.782.041	798.837.975	2.313.764.309	891.512.334
Quinoa	35.062.548	153.259.489	29.785.066	196.638.597	25.355.446	107.705.555	29.702.201	81.437.506
Nueces del Brasil (castaña)	21.048.691	129.478.122	26.520.590	175.077.378	25.828.834	192.026.752	27.148.544	182.710.848
Girasol y derivados	168.831.929	115.843.302	135.017.491	86.466.944	76.723.822	50.074.972	80.886.508	41.798.039
Joyería	13.577	123.446.424	11.716	96.026.364	12.846	130.495.246	11.138	151.228.101
Maderas y sus manufacturas	77.358.912	67.366.184	63.577.175	66.006.960	52.895.275	62.974.066	49.493.819	50.459.960
Cueros y sus manufacturas	17.630.061	58.191.023	19.143.379	66.529.650	16.505.785	47.161.361	17.093.659	39.387.364
Lácteos	12.574.287	36.401.008	20.358.700	48.032.214	17.029.227	32.334.679	16.768.969	30.734.968
Azúcar, alcohol y derivados	280.141.956	158.821.536	128.232.257	74.744.260	102.923.927	56.110.694	118.666.945	63.948.969
Confecciones textiles	1.580.241	30.197.991	1.469.610	38.207.523	1.004.674	20.195.800	612.714	7.620.069
Bananas	115.032.690	30.184.688	118.985.862	34.245.445	132.952.408	38.088.257	125.359.046	34.074.165
Frijol	38.197.221	41.067.826	27.176.620	24.755.761	21.709.978	18.831.166	34.738.893	34.225.735
Palmitos	8.313.163	16.916.777	7.694.397	16.301.771	7.214.395	15.099.126	6.655.265	11.503.306
Café	3.635.648	15.496.119	3.595.712	16.565.416	1.835.950	10.178.076	1.339.475	7.709.214
Otros productos	312.178.760	295.690.374	275.500.053	273.529.449	376.711.104	274.072.288	244.687.140	204.469.398
TRADICIONALES	24.538.020.055	9.732.427.711	25.426.709.125	10.552.118.505	25.156.558.341	6.871.734.156	23.165.697.676	5.249.112.824
Petróleo / Gas y derivados	23.220.953.509	6.680.965.113	23.982.853.110	6.646.503.675	23.698.490.885	4.031.792.771	21.573.868.963	2.193.750.936
Minerales	1.317.066.546	3.051.462.598	1.443.856.015	3.905.614.830	1.458.067.456	2.839.941.385	1.591.828.713	3.055.361.888
TOTAL	28.030.066.574	12.207.562.911	28.463.804.461	12.856.061.102	28.023.845.053	8.725.920.169	26.232.626.301	7.081.932.830

Fuente: Instituto Boliviano de Comercio Exterior – IBCE

Durante la gestión 2016, las exportaciones bolivianas (sin reexportaciones ni efectos personales) sumaron 7.082 millones de dólares registrando una caída del 19% en términos de valor y 5% en volumen, comparado al año 2015. Las ventas externas de hidrocarburos y minerales representaron el 74% del total exportado. Cabe destacar, un aumento en las exportaciones de frijoles; joyería; azúcar, alcohol y derivados; soya y sus derivados; y, minerales; el resto de los sectores redujeron sus ventas al exterior. (Instituto Boliviano de Comercio Exterior, 2017)

Según datos del IBCE de la gestión 2014, las exportaciones bolivianas de joyería tuvieron como destino 11 países, siendo Estados Unidos el principal comprador representando el 96%

del total de las exportaciones de joyería, sin embargo Bolivia aporta tan sólo el 1,12% a las importaciones mundiales de joyas de este país. La mayor presencia de joyas bolivianas fue en el mercado Venezolano con una participación del 4,18% del total de importaciones que realiza Venezuela en este sector. En relación a los demás países, la participación boliviana fue insignificante existiendo inmensas posibilidades de comercio.

*Cuadro 5: Bolivia. Posibilidades de comercio para joyas con los principales importadores del mundo gestión 2014 (p)
(expresado en miles de dólares americanos)*

Posición Nº	Principales Importadores	Importación Mundial Total 2014 (p)	Exportaciones bolivianas 2014 (p)	Participación boliviana en las Importaciones Mundiales	Oportunidad de Mercado para Bolivia
1	China	25.418.772	16	0,00%	25.418.756
2	Emiratos Árabes Unidos	15.784.865	-	-	15.784.865
3	Hong Kong	14.597.894	1.021	0,01%	14.596.873
4	Suiza	9.205.391	-	-	9.205.391
5	Estados Unidos	8.197.733	91.734	1,12%	8.105.999
7	Francia	3.992.498	0	0,00%	3.992.498
11	Italia	1.403.547	1.079	0,08%	1.402.468
12	Macao	1.361.414	-	-	1.361.414
13	Canadá	1.094.726	538	0,05%	1.094.188
17	Tailandia	736.365	236	0,03%	736.129
20	México	607.523	3	0,00%	607.520
66	Chile	26.754	1	0,00%	26.753
82	Venezuela	12.224	511	4,18%	11.713
151	Argentina	511	15	2,94%	496
	Mundo	107.876.381	95.154	0,09%	107.781.227

Fuente: Instituto Boliviano de Comercio Exterior – IBCE

2.1.1 El sector productivo de la joyería en el departamento de La Paz

El diagnóstico del sector productivo se enfoca en el sector joyero a nivel micro, pequeño y mediano tamaño, dado que aproximadamente el 99% de este sector productivo está compuesto por empresas que pertenecen a estos niveles de clasificación y porque de acuerdo a la investigación exploratoria se pudo constatar que estas empresas se dedican a la producción de joyas elaboradas artesanalmente.

El diagnóstico y análisis del sector de la joyería tradicional a nivel micro y pequeño tamaño que se describe a continuación esta realizado en base a un estudio elaborado por el PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) el año 2008 contrastado con una investigación exploratoria realizada para el proyecto.

2.1.1.1 Características generales de la micro y pequeña empresa del sector joyero

- **Constitución de la empresa.-** Las empresas del sector de la joyería artesanal a nivel micro y pequeña empresa estan constituidas generalmente de forma familiar y unipersonal con el 32,3% y 67,7% respectivamente.

- **Ubicación, antigüedad y tenencia de sigla o rotulo comercial.-** la ciudad de El Alto conglomerada más del 60% de empresas, el restante está ubicado en la ciudad de La Paz. Aproximadamente el 95% de los centros productivos utilizan locales exclusivos y el restante 5% viviendas particulares. Existen empresas con una antigüedad mayor a los 80 años y empresas recién establecidas con un año desde su constitución, la media alcanza los 11 años de antigüedad. Y por último las empresas que cuentan con rótulo comercial alcanza el 30%.
- **La capacidad utilizada y necesidades de inversión en maquinaria.-** según datos del estudio, la capacidad utilizada en la micro y pequeña empresa del sector joyero alcanza un aproximado 60% de la capacidad total, y más del 70% de empresas manifiestan la necesidad de adquirir maquinaria nueva para mejorar la productividad de su empresa.
- **Los medios de comunicación.-** son utilizados para la promoción y relacionamiento comercial, aproximadamente el 75% de empresas hacen uso de teléfonos, un 15% utiliza las redes sociales en plataformas de internet y un 10% no utiliza ningún medio de comunicación más que la personal.

2.1.1.2 Características Laborales

- **Cantidad de trabajadores.-** según el estudio realizado la cantidad de trabajadores en las pequeñas y microempresas del sector joyero varía de 1 a 12 trabajadores, un 40% de empresas cuenta con 4 trabajadores, un 35% con 2, un 15% cuenta con 8 trabajadores y el restante 5% con 12, estos porcentajes no consideran a los trabajadores eventuales que generalmente se contratan en meses donde la demanda de joyas es mayor.
- **La jornada laboral.-** como la mayoría de las micro y pequeñas empresas de este sector son de constitución familiar o unipersonal, generalmente no se respeta las horas de trabajo establecidas por el ministerio de trabajo, según la investigación se pudo determinar que las horas promedio en los talleres de joyería alcanzan las 10 horas, trabajando 6 días a la semana y los 12 meses al año.
- **Características salariales.-** generalmente carecen de cumplimiento, muchas veces no se paga el mínimo establecido por ley, los trabajadores más propensos a sufrir estas vulneraciones son los trabajadores en calidad de ayudantes, pero un aspecto opuesto a este panorama es que los ayudantes tienen la oportunidad de convertirse en maestros

joyeros en periodos muy cortos, dominando alguna de las técnicas para la producción de joyas, lo que les permite aspirar a mejores remuneraciones salariales.

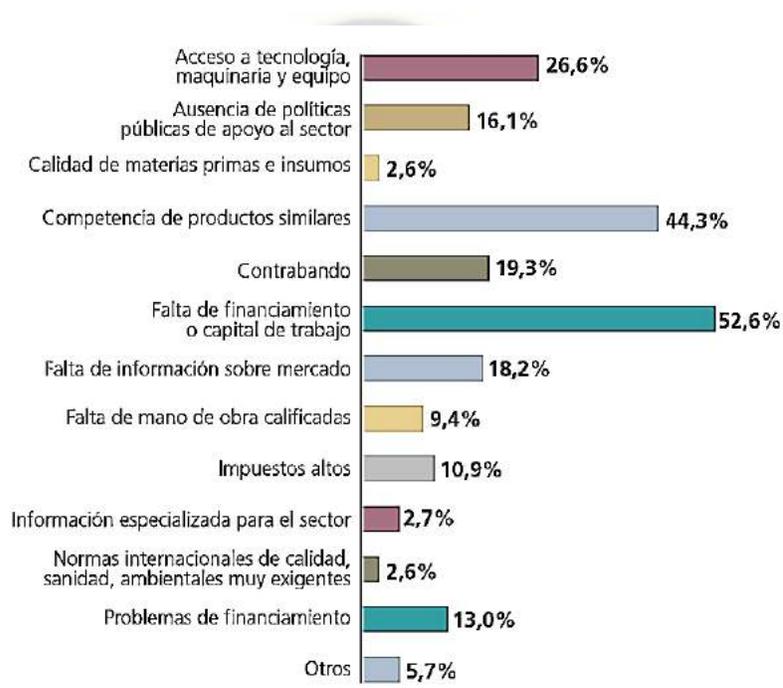
- **Nivel de instrucción del propietario o gerente de la empresa.-** predomina en este aspecto el nivel de instrucción de bachiller en humanidades con un promedio del 48%, con el 40% se encuentran los propietarios que cuentan solo con estudios básicos de formación escolar primaria, y por ultimo alcanzando el 12% estan los propietarios que cuentan con estudios superiores o alguna formación técnica en el rubro.

2.1.1.3 Características del Proceso Productivo

- **Gastos operativos.-** según datos del estudio, la mayor proporción de gastos son los relacionados con el alquiler de inmuebles, gastos en servicios básicos y energía, gastos de publicidad y propaganda, con 73%, 15% y 3% respectivamente, el restante 9% se destina en otros gastos como la compra de materiales de oficina, comercialización, repuestos o accesorios para maquinaria, servicios de transporte, reparación y mantenimiento, capacitación de personal, alquiler de maquinaria, entre otros.
- **Planificación y gestión del proceso productivo.-** las micro y pequeñas empresas de este sector básicamente realizan tres tipos de planificación o gestión dentro del proceso productivo, el diseño y patronaje abarca aproximadamente el 40%, con el 20% se encuentra la gestión en aspectos de métodos como la medición de tiempos y estandarización, y en tercer lugar estan las medidas adoptadas y planificación para lanzamientos y mercadeo con apenas un 5%. Un 20% de empresas no realiza ningún tipo de gestión ni planificación y el restante 15% realiza dos de los tres o los tres tipos de gestión y planificación básicos anteriormente mencionados.
- **Consideraciones sobre el medio ambiente.-** se clasifican en la separación de residuos sólidos y las medidas aplicadas de protección del medio ambiente. Según el estudio el 51% de empresas realiza procesos de separación de residuos sólidos y el restante 49% no los realiza. En cuanto a las medidas aplicadas de protección del medio ambiente: el 11% de empresas realiza reciclaje de basura, el 22% implementa medidas de ahorro de agua, el 40% adopta medidas para el ahorro de energía eléctrica y el 50% de empresas no realiza ninguna medida de protección del medio ambiente.

- **Alianzas estratégicas en la producción.-** según la investigación el porcentaje de empresas que adoptan estrategias de alianza con otras empresas como las subcontrataciones, las asociaciones y los acuerdos de cooperación apenas representa el 5% del total de empresas.
- **Problemas y obstáculos en el desarrollo de la actividad productiva.-** en el gráfico 1 se muestra los principales problemas y obstáculos que afectan la actividad productiva.

Gráfico 1: Principales problemas que afectan la actividad productiva



Fuente: (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2008)

2.1.1.4 Características de Comercialización Del Producto Final

- **Existencia de estacionalidad en las ventas.-** según la investigación realizada en algunas tiendas y talleres en la ciudad de La Paz y el Alto se puede afirmar que sí existe un comportamiento estacional en las ventas de este tipo de productos, el mismo que está en función a la época de festividades de orden folclórico y cultural muy propios de la región, y festividades anuales ya muy arraigadas en la sociedad.
- **Inversiones en mejoras para la venta del producto.-** según datos del estudio sólo un 33% de las empresas del sector realiza inversiones en estrategias como publicidad en medios de comunicación y en la elaboración de tarjetas, volantes o almanaques, el 67% restante de empresas no realiza ningún tipo de inversión para este fin.

- **Mercado final de venta.-** el 90% de empresas destinan sus productos al mercado local, el 6% al interior del país, el 3% al mercado local y al interior del país y tan solo el 1% de empresas destinan sus productos al mercado internacional.
- **Problemas que determinan la capacidad exportadora del rubro.-** En cuanto a los problemas internos que influyen en el desempeño exportador estan en orden de importancia: la falta de maquinaria, la búsqueda de nuevos mercados, la falta de mano de obra calificada y la escasa promoción de productos, entre las principales. En cuanto a los problemas externos se identifican: la falta de apoyo gubernamental, el acceso a nuevos mercados, las dificultades de acceso a créditos y la dificultad en cuanto a la burocracia y aranceles altos.

2.1.1.5 Servicios de Apoyo a la Actividad Productiva

- **Crédito/financiamiento u otros servicios financieros.-** aproximadamente el 35% de empresas acceden a algún tipo de crédito o financiamiento para el desarrollo de su actividad productiva, , el restante 65% no lo hace principalmente por las elevadas tasas de interés y/o los muchos requisitos que deben cumplir para acceder al crédito. Del 35% de empresas que acceden a algún tipo de crédito o financiamiento existe una gran proporción de empresas que prefieren la banca privada, seguido de los fondos de financiamiento privado, en porcentajes muy reducidos se encuentran las empresas que acceden al Banco de Desarrollo Productivo. En el grafico 2 se muestra el destino que tiene el crédito que obtienen las micro y pequeñas empresas del sector.

Gráfico 2: Crédito/financiamiento según destino* (en porcentaje de microempresas)

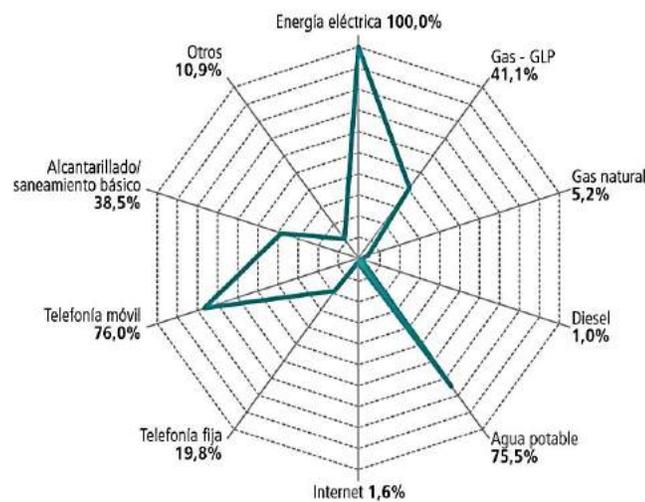


(*) Corresponde al 34,9% que accede a crédito/financiamiento.

Fuente: (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2008)

- **Servicios de Capacitación para los trabajadores.-** Una escasa proporción de empresas realizan capacitaciones a sus trabajadores, aproximadamente solo el 20%. La mayoría de las empresas realiza sus capacitaciones en la misma empresa, seguido de las que prefieren realizar las capacitaciones en algún centro de desarrollo empresarial o instituto especializado. Las principales razones por las que la mayoría de las empresas no accede a programas de capacitación son la falta de información, la disponibilidad de recursos, la ausencia de instituciones especializadas y capacitaciones acordes a sus necesidades, el costo alto y porque consideran que no es necesaria.
- **Servicios básicos, de comunicación y de apoyo y tecnológicos.-** en el grafico 3 se muestra los principales servicios básicos y de comunicación a los que accede la micro y pequeña empresa del sector de la industria de la joyería artesanal.

Gráfico 3: Servicios básicos, de comunicación y fuentes de energía utilizados



Fuente: (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2008)

- **Programas públicos de apoyo a la producción.-** la participación en programas públicos de apoyo a la producción es considerablemente baja, solo un aproximado 7% accede a estos programas. Las principales razones son las dificultades para el acceso como los tiempos de postulación cortos, requisitos de participación muy exigentes, cuota de participación muy elevada; por otro lado existen algunas razones como el desconocimiento y la falta de información sobre la existencia de estos programas y de los modos de acceso.

2.2 Análisis y diagnóstico de las personas con discapacidad motriz en Bolivia

La definición de mayor aceptación mundial en la actualidad es la siguiente: “Las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con diversas barreras, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.” (Servicio Internacional Británico - UNAIS, 2012).

Plantear la situación económica, social y política de las personas con discapacidad en Bolivia es inexacto dado que no existe información uniforme sobre su realidad, por lo que se recurre a reportes de entidades gubernamentales, estudios realizados por ONG's y percepciones derivadas de movimientos de personas con capacidades diferentes.

Existen entidades públicas que tienen participación a nivel nacional como es el Comité Nacional de Personas con Discapacidad (CONALPEDIS) que cuenta con presencia departamental con los Comités Departamentales de Personas con Discapacidad (CODEPEDIS), y el Instituto Boliviano de Ceguera (IBC) con presencia en los nueve departamentos. Estas dos instancias en sus directorios cuentan con presencia del Ministerio de Trabajo, de Salud, Educación y Justicia, los cuales cuentan con unidades de atención a la discapacidad, al igual de la Defensoría del Pueblo y las alcaldías municipales.

En cuanto a movimientos de personas con discapacidad, encontramos diferentes organizaciones entre asociaciones, federaciones y confederaciones en Bolivia que aglomeran a grupos de personas con distintos tipos de discapacidad, edades e intereses, cada una representa a un determinado sector en particular, por lo tanto no existe una unidad absoluta así que los planteamientos dependen del sector que provengan ignorando otras necesidades.

En el cuadro 6 se muestra los resultados del Censo realizado el año 2012 donde se reporta un total nacional de 388119 de personas con alguna discapacidad que representa el 3,87% de la población total de 10027254 habitantes. En el caso específico de personas con discapacidad motriz se tiene que 66014 personas a nivel nacional tienen este tipo de discapacidad y remontándonos a la localización del proyecto que es la ciudad de La Paz, se tiene que de un total de 2706351 habitantes existen 14419 personas con discapacidad motriz.

Cuadro 6: Personas con alguna dificultad permanente por tipo de dificultad, según departamento

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL	TIPO DE DIFICULTAD PERMANENTE					
			Ver, aún si usa anteojos o lentes	Oír, aún si usa audifonos	Hablar, comunicarse o conversar	Caminar o subir escalones	Recordar o concentrarse	Otra
TOTAL	10.027.254	388.119	160.208	50.562	32.321	66.014	33.082	45.932
Chuquisaca	576.153	27.152	8.713	4.633	3.535	4.771	2.514	2.986
La Paz	2.706.351	83.651	41.216	11.911	5.899	14.419	5.837	4.369
Cochabamba	1.758.143	74.634	28.945	9.833	5.490	11.818	5.530	13.018
Oruro	494.178	25.631	11.099	3.517	1.386	3.394	1.319	4.916
Potosí	823.517	32.325	11.446	5.578	2.641	5.460	2.373	4.827
Tarija	482.196	22.127	8.702	3.394	2.501	3.620	1.786	2.124
Santa Cruz	2.655.084	117.194	47.599	11.140	10.264	21.732	13.418	13.041
Beni	421.196	2.331	912	292	272	429	150	276
Pando	110.436	3.074	1.576	264	333	371	155	375

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística, 2012)

2.2.1 Contexto laboral de las Personas con Discapacidad

El contexto laboral boliviano para la población en general, especialmente para personas con alguna discapacidad, es un reto que requiere de la participación de diversos sectores, y un proceso a largo plazo desde los ámbitos económicos, sociales y políticos para poder transformar la realidad laboral de personas con discapacidad en Bolivia.

En una investigación cualitativa realizada por el Ministerio Británico para el Desarrollo Internacional el año 2007, sobre las necesidades y prioridades de las personas con Discapacidad en Bolivia, con referencia al trabajo se obtuvieron las siguientes aseveraciones:

- La ausencia de trabajo, no existen fuentes de empleo para las personas con discapacidad.
- No se da el acceso pero se usa la excusa de que no cuentan con experiencia laboral.
- Las personas empleadas que adquieren discapacidad quedan sin trabajo.
- Se considera el empleo para personas con discapacidad como una ayuda más que un empleo digno.
- No se considera que darles empleo sea un aporte a la solución de su situación.
- Se cree que las personas con alguna discapacidad no son productivas.
- Se enfrentan a la discriminación cuando buscan empleo y tienen oportunidades limitadas en comparación con aquellos sin discapacidad.

- La pobreza es la forma más extrema de la exclusión social y tiene una relación directa con el desempleo, la inestabilidad laboral, la baja calificación de la mano de obra, los trabajos precarios e informales y los bajos ingresos.
- Hay restricciones del mercado del empleo y una tendencia forzada al autoempleo y subempleo.
- Las personas que buscan empleo o se ubican en uno, enfrentan los prejuicios, estereotipos de empleadores y trabajadores con prácticas discriminatorias.
- La falta de programas sostenidos de capacitación e inserción laboral tiene como consecuencia un insuficiente desarrollo de competencias laborales de las personas con discapacidad.
- Existen limitaciones en cuanto al apoyo de las familias de personas con discapacidad, para que contribuyan a la inclusión socio laboral de las mismas.

Los principios de inclusión involucra pensar en procesos para todos, hablar sobre la situación laboral de personas con discapacidad no debería referirse a realizar acciones especiales o segregadas, sino más bien debe orientarse a que en los propósitos de mejorar las condiciones laborales, se debería pensar en condiciones para todos, sin diferenciación respecto a las personas con discapacidad. Aunque muchas organizaciones y entidades a nivel gubernamental y no gubernamental ya tienen conocimiento sobre el tema, se han limitado a desarrollar acciones inmediatistas, segregacionistas o asistencialistas, lo cual ha mermado la presión de algunos movimientos en sus demandas pero no ha dado una solución laboral concreta de las personas con discapacidad.

Atender las necesidades laborales de las personas con discapacidad no significa cumplir con un determinado decreto o de figurar que a nivel institucional público o privado se cuente con un 4% o 2% de empleados con discapacidad, sin importar que tipo de vinculación se hace, no se trata de establecer leyes que obliguen a la empresa privada a tener un compromiso para con las personas con discapacidad. Se trata de tomar el reto y buscar soluciones concretas a largo plazo para generar empleo digno y decente sin distinción y en igualdad de condiciones, aprovechando las habilidades antropológicas propias desarrolladas precisamente por alguna discapacidad.

2.2.2 El proceso de la vinculación laboral inclusiva desde la propuesta de la OIT

Es importante remarcar que la inclusión laboral no pretende establecer nuevos inventos o procesos aparte, sino que en los procesos actuales de cualquier empresa se puedan realizar algunos ajustes razonables para que las personas con alguna discapacidad puedan acceder y adaptarse en función a sus características.

La Organización Internacional del Trabajo como una institución mundial responsable de la elaboración y supervisión de las Normas Internacionales del Trabajo, al contar con representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores reflejando en sus políticas y documentos conocimientos del mundo real sobre empleo y trabajo, así lo aborda en su recomendación 195 sobre desarrollo de los recursos humanos del 2004, desarrollando conceptos en temas de formación, desarrollo de recursos humanos, desarrollo económico y social, productividad, competitividad, trabajo decente, empleabilidad, igualdad de oportunidades e inclusión social y economía informal.

Si bien existen políticas, proyectos y estudios elaborados a nivel gubernamental, municipal e institucional que fomentan el proceso de la vinculación laboral inclusiva, existe una clara falta de transferencia en cuestiones prácticas en el tema de recursos humanos frente al reto de la discapacidad derivada de barreras culturales más que la verdadera diferencia en el proceso, debido a este problema la OIT elabora el documento de Gestión de la Discapacidad en el Lugar de Trabajo, una guía de cómo y con quienes se puede llevar a cabo este proceso que consta de diez pasos que, según el estudio de la OIT, son necesarios para llegar a ser una institución laboral inclusiva.

PASO 1: ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE LA DISCAPACIDAD EN LA EMPRESA

Autoevaluación para la eliminación de barreras

Las barreras son la principal interrupción en el desarrollo de la inclusión, muchos piensan en las barreras de orden arquitectónico, pero también las barreras lo constituyen las personas y la interacción en el medio, por lo que es necesario partir por eliminar este tipo de barreras para la comprensión de las siguientes medidas.

Evaluación de las actitudes

Se considera como referencia algunas preguntas sobre la cual debe orientarse un plan:

- ¿Qué sabemos de discapacidad?
- ¿Qué palabras usamos para referirnos a las personas de esta población?
- ¿Cuántas personas con discapacidad conocemos?
- ¿Qué hacemos cuando nos encontramos a una persona con discapacidad?
- ¿Qué sucedería si debo atender a alguien con discapacidad en mi trabajo?
- ¿Qué pienso de tener un compañero de trabajo con discapacidad?
- ¿Cómo se aborda la discapacidad desde el enfoque de derechos?
- ¿Qué significa la inclusión social?
- ¿Somos una empresa o institución inclusiva?

Las respuestas a estas preguntas permitirán que se tome en cuenta algunas consideraciones en el plan de acción.

Evaluación de las barreras arquitectónicas

Este análisis se basa en los aspectos de edificación de la empresa como el estado del suelo y tipo de material, tamaño de puertas, pasillos y ascensores, disposición de los muebles y otros elementos, accesibilidad a los servicios básicos y a otros ambientes, rutas de salida y emergencia.

Evaluación de barreras de libre circulación

Se refiere a espacios en los cuales hace falta un ajuste para que se garantice una circulación libre y con el mínimo de problemas posibles, por lo que también debe realizarse una revisión de espacios comunes como parqueo de automotores, ubicación de puestos ambulantes, casetas de seguridad, estado de las aceras, arboles, cruce de calles, etc.

Evaluación de las barreras comunicativas

Las barreras comunicativas pueden identificarse en las instalaciones como la señalización, producción de documentos, servicios y productos, protocolos de información, conocimiento del personal, etc.

Plan de acción para la inclusión

Desarrollo de capacitaciones o campañas de toma de conciencia.

- La toma de conciencia es la apuesta que promueve realizar desde la convención de los derechos de las personas con discapacidad, poder dar información y sensibilizar, el objetivo se consigue cuando observamos cambios de conducta e inicio de acciones.
- Las capacitaciones a través de cursos, diplomados o talleres deben estar diseñados para trabajar en los temas de prevención de la discapacidad y seguridad industrial, discapacidad desde el enfoque de derechos humanos, pautas de interacción con las personas con discapacidad y desarrollo de competencias profesionales.
- Apoyarse en estudios y cooperación de ONG's que trabajan en el tema de discapacidad, también existen organizaciones, federaciones y confederaciones que pueden brindar asesoría en tema de discapacidad.

Proyección de espacios accesibles

En cuanto a los ajustes y adecuación de las instalaciones se debe tener en cuenta:

- **Diseño de pasillos y accesos.-** los pasillos y accesos deben estar diseñados y adecuados a las personas con discapacidad tal que se garantice el libre y cómodo tránsito de todas las personas que trabajan en el lugar.
- **Rampas con inclinación y apoyos de barras.-** deben cumplir con algunas condiciones y características tal que pueda disminuir al mínimo las dificultades de tránsito a espacios más elevados de una altura superior.
- En caso de existir ascensores, estos deben ser amplios y con adecuada señalización.
- Baños amplios, con barras de apoyo y lavamanos de altura adecuada.
- Tableros de información como señalizaciones, mapas de ubicación, orientación y rutas de emergencia deben estar adecuadamente ubicados a una altura considerable tal que permita la lectura de personas en silla de ruedas.

Política de recursos humanos de carácter inclusivo

Esta tarea está dirigida de forma directa para los trabajadores con discapacidad, ya sea que el sistema de recursos humanos siga los lineamientos del sistema boliviano de administración de personal, los lineamientos OIT, de otros grandes expertos o sean principios en nuestra mente, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- Revisar la planificación estratégica e incluir sino se encuentra en nuestra misión, visión, principios y valores lo referente a la inclusión social y la expresión del compromiso de contratación del personal con discapacidad en nuestra institución.
- En la planificación de las líneas estratégicas, planes, programas y proyectos vincular las estrategias de gestión de la discapacidad.
- En la programación anual describir las acciones inclusivas a realizar.
- Revisar la reglamentación del personal, sea en un manual interno u otro tipo de documento existente, y verificar que no exista una inconsistencia con los derechos de los trabajadores con discapacidad.
- Revisar los procesos de provisión, aplicación, mantenimiento, desarrollo y control de personal para el reconocimiento a la diversidad desde procesos con los ajustes razonables necesarios.

PASO 2: DISEÑO DEL ROL Y FUNCION DEL TRABAJADOR

Toda organización con una adecuada planificación cuenta con un organigrama funcional de distribución de funciones, lista detallada de funciones, tareas, herramientas, y maquinaria de cada puesto de trabajo, para eliminar las barreras actitudinales y reconocer que puestos de trabajo pueden ser desempeñados por personas con discapacidad se requiere buscar un proceso que esté basado en las competencias de cada trabajador.

Por lo tanto es necesario diseñar un organigrama y manual de funciones donde se tenga la descripción de todos los cargos y verificar que su planteamiento no sea discriminatorio, además surge la oportunidad de contar con personas con discapacidad profesionales que tengan experiencia laboral para poder aclarar dudas de algunas tareas que podrían realizar o no una persona con discapacidad motriz.

Según la Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills (SCANS), existen competencias básicas y transversales que se esperan en cualquier trabajador, se analiza a continuación las más importantes:

Habilidades básicas: lectura, redacción, matemáticas, expresión y capacidad de escuchar.

Prejuicios: las habilidades básicas se hallan afectadas en personas con discapacidad motriz

Realidades: En las personas con discapacidad motriz las habilidades básicas no se ven afectadas, el hecho que tengan alguna lesión a nivel motor no impide que puedan leer, aprender ciencias básicas, escuchar o que se limiten sus capacidades de expresión.

Aptitudes analíticas: pensar creativamente, tomar decisiones, solucionar problemas, procesar y organizar elementos visuales y otro tipo de información, saber aprender y razonar.

Prejuicios: si tienes discapacidad está afectado tu capacidad de aprendizaje.

Realidades: desde un adecuado proceso de vida las personas con discapacidad motriz, no tienen ninguna afectación de sus aptitudes analíticas.

Cualidades personales: responsabilidad, autoestima, sociabilidad gestión personal, integridad y honestidad.

Prejuicios: las personas con discapacidad tienen baja autoestima lo cual disminuye su capacidad de manejo personal.

Realidades: no se puede juzgar a ninguna persona por su condición social o condición física, así existen personas con discapacidad que según su historia de vida y personalidad han desarrollado una impresionante capacidad intelectual e inteligencia emocional.

Gestión de recursos: tiempo, dinero, materiales y distribución, personal.

Prejuicios: las personas con discapacidad son improductivas.

Realidades: en cantidad de años y horas de jornada laboral, no hay ningún precepto que demuestre una falta de capacidad para cumplir un rol ocupacional.

Relaciones interpersonales: trabajo en equipo, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas.

Prejuicios: las personas con discapacidad son difíciles de tratar.

Realidad: una persona con discapacidad puede tener una excelente inteligencia interpersonal dependiendo de su historia de vida pero en ocasiones situaciones sociales de constante discriminación hace que vivan a la defensiva.

Gestión de información: buscar y evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar y comunicar, usar computadoras.

Prejuicios: las personas con discapacidad tienen limitaciones para realizar funciones de gestión de información.

Realidades: las personas con discapacidad motriz, con la pérdida de la capacidad motora no pierden la capacidad de poder gestionar información en todos sus niveles.

Comprensión sistémica: comprender interrelaciones complejas, entender sistemas, monitorear y corregir desempeño, mejorar o diseñar sistemas.

Prejuicios: las personas con discapacidad solo tienen un pensamiento básico.

Realidades: las personas con discapacidad motriz no tienen ningún tipo de complicación si no existe ningún otro problema que lo afecte, por lo que esta competencia es totalmente evaluable para cualquier función que lo requiera.

Dominio tecnológico: seleccionar tecnologías, aplicar tecnologías en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos.

Prejuicios: las personas con discapacidad tienen limitaciones respecto al dominio tecnológico.

Realidades: en la actualidad existen grandes avances y ajustes en el área de tecnología por lo que las personas con discapacidad motriz no presentan problemas al momento de interactuar con máquinas y equipos de avance tecnológico.

En función a la evaluación de competencias se debe considerar que:

- No todas las ocupaciones requieren todas las competencias y dentro de ellas existen niveles de funcionalidad, funcionalidad que una persona con discapacidad desarrolla en forma diversa.
- Si en la empresa no existe una descripción de los puestos de trabajo por competencias sino por tareas, se debe hacer una correlación y si existieren dudas debe aclararse con alguna asesoría técnica.
- Si se crean nuevos puestos de trabajo entonces se debe incluir en su diseño un rol inclusivo y en los términos de referencia para la ubicación del nuevo empleado.
- Es importante contar con una asesoría técnica para asegurarse de las condiciones que podría exigir y esperar una persona con discapacidad motriz que aspire al cargo.

PASO 3: REALIZAR UNA CONVOCATORIA ACCESIBLE

Una vez que se haya evaluado las competencias y se tenga claro el rol y las funciones del puesto de trabajo con un enfoque inclusivo, antes de lanzar la convocatoria es importante tomar las siguientes consideraciones:

- **El mensaje**, debe ser visible y explícito la disponibilidad de contratar personas con discapacidad para el cargo, y en este caso específico personas con discapacidad motriz.
- **Igualdad de oportunidades en acceso a los medios de publicación de la convocatoria**, la publicación debe realizarse en diferentes formatos para que sea accesible, en prensa, radio, internet, según los recursos y estrategias de comunicación.
- **Información del cargo accesible**, es muy importante la información complementaria a los mensajes centrales publicados, dado que las personas con algún tipo de discapacidad requieren de mayor información por el prejuicio mismo que tienen acerca de ser aceptados o no en un puesto de trabajo.
- **Convocatoria por medios específicos**, como las personas con discapacidad son una de las poblaciones vulnerables, es conveniente encontrar programas de apoyo a la búsqueda de empleo por parte de entidades públicas, fundaciones privadas o movimientos sociales.

PASO 4: DESARROLLO DE UNA SELECCIÓN CON AJUSTES RAZONABLES

Para el proceso de selección deben considerarse algunos aspectos muy importantes que se detallan a continuación:

- **Entrevistas**, se debe considerar que la entrevista se desenvuelva en un entorno adecuado y accesible donde la persona con discapacidad no perciba diferencias significativas respecto a otros aspirantes que no tienen ningún tipo de discapacidad.
- **Pruebas escritas o especializadas**, en caso sea necesario la utilización de esta metodología de selección se debe verificar el sistema de lectoescritura y la herramienta de accesibilidad según corresponda, en el caso de personas con discapacidad motriz no se presentan mayores problemas que la accesibilidad y algunos ajustes según la ayuda de movilidad que presenten.

- **Pruebas prácticas**, si se requiere evidenciar la competencia del saber hacer, debe asegurarse de proveer de las condiciones al entrevistado, herramientas o equipos adaptados si fuera necesario.

PASO 5: CONTRATACIÓN EN IGUALDAD DE CONDICIONES

La contratación debe ser justa, cumpliendo las condiciones de igualdad respecto de los demás trabajadores según las normas a nivel nacional e institucional, en exigencias y beneficio, En Bolivia, la Ley General del Trabajo. En su D.S. 224, título II contiene lo referente a contrataciones de trabajo. Para asegurar la vinculación de los trabajadores, las jefaturas departamentales de trabajo en las ciudades capitales tienen la facultad de exigir a las empresas las planillas de pago y aporte. Las consideraciones a tener en cuenta son:

- **Tipo de contrato**, desde el punto de vista de la inclusión laboral cualquier tipo de contrato de trabajo es válido, siempre y cuando no vaya en contra del contrato del trabajo digno.
- **Carga horaria**, las horas de jornada laboral establecidas no significan ningún inconveniente para las personas con discapacidad. La OIT recomienda que según el análisis de la situación del país en condiciones de accesibilidad se puedan hacer ajustes en tiempo para la movilización en lugares sin transporte accesible.
- **Cumplimiento de normas y obligaciones laborales**, es importante destacar que no debe hacerse excepción alguna por tener algún tipo de discapacidad frente a las exigencias que se hagan al trabajar, muchas experiencias se han tornado desfavorables por ser permisivos, si se hace un ajuste razonable al rol del cargo debe quedar reflejado en el contrato laboral y evaluarse sobre este.
- **Garantías laborales**, En Bolivia desde la Dirección General de Políticas de Previsión Social del Ministerio de Trabajo, se orienta sobre los sistemas de seguridad social, seguro de vejez, seguro de maternidad y prestaciones por riesgos profesionales dispuesto por el D.S. 29894, que avala las ganancias laborales en Bolivia, otorgando tuición a esta dirección para verificar el cumplimiento por parte de los empleadores, las personas con discapacidad no pueden ser excluidas de las afiliaciones y procesos empresariales en salud, riesgos profesionales, compensación familiar, seguros de vida o de accidentes etc.

PASO 6: ADECUACIÓN DEL PUESTO Y LUGAR DE TRABAJO

Un lugar de trabajo accesible y un puesto de trabajo con las adaptaciones necesarias son la mejor garantía de un trabajo eficiente, esta fase puede hacerse en forma paralela al proceso de contratación. Las tareas más importantes a realizar en esta fase son las siguientes:

- **Realizar un análisis de necesidades**, es recomendable hacer una caracterización de la discapacidad en términos de capacidad y requerimientos para compararlo de forma específica con el análisis del puesto de trabajo que se realiza, se debe identificar las barreras que la persona pueda encontrar en el lugar y entorno de trabajo, localizar la evaluación general de riesgos profesionales para la entidad y el puesto de trabajo específico y es necesario realizar un sondeo de barreras actitudinales de los funcionarios frente a la persona con discapacidad contratada.
- **Requerimientos de adaptación del lugar**, las adaptaciones de accesibilidad arquitectónica y otros deben iniciar por el puesto de trabajo del empleado con discapacidad, reacomodar los muebles y el lugar o ambiente donde éste transita, de preferencia estos ambientes deben estar diseñados en una planta inferior para eliminar la necesidad de tener que adecuar un ascensor, también debe considerarse realizar un estudio ergonómico de la herramienta principal de trabajo como una mesa o escritorio, otro aspecto importante es adaptar los servicios básicos de higiene de la empresa como los ambientes de los servicios sanitarios, entre los más importantes.
- **Apoyos tecnológicos**, dentro de las posibilidades de adaptación en un primer orden se debe considerar la dotación de una silla de ruedas automática que pueda eliminar el sobreesfuerzo en los brazos de la persona con discapacidad, por otro lado es importante dentro de la proyección de crecimiento, la adquisición de equipos y maquinaria que pueda facilitar el trabajo sin limitaciones tecnológicas.

Los elementos que pueden incorporarse en la adecuación del puesto y lugar de trabajo son:

- **La comunicación**, para ello debe superarse las barreras actitudinales por parte de personas que puedan tener algún prejuicio relacionado con la discapacidad para crear un ambiente laboral óptimo que garantice el libre desempeño de funciones de todo el personal en general.

- **La Iluminación**, se considera en este aspecto la cantidad de focos adecuada para una iluminación óptima, las ventanas y su prevención de opacamiento así como de las señalizaciones que pueden hacerse poco visibles por la deposición de polvo o partículas generadas por las diferentes operaciones.
- **Muebles**, se considera la distancia y altura adecuada de las mesas de trabajo, escritorios, puertas y ventanas la silla de ruedas u otra ayuda técnica.
- **Organización del trabajo**, delegación de tareas no realizables, compensación de otras funciones, mantenimiento de rutinas para coadyuvar con la evolución de habilidades de las personas con discapacidad motriz.
- **Procesos de emergencia**, revisión de accesibilidad de rutas de escape, direccionamiento y preparación de contingencia.

Los ajustes realizados deben ser revisados antes de su implementación, así se podrá determinar desde la capacidad de la empresa o el apoyo de programas laborales de promoción del empleo para personas con discapacidad, las acciones para los ajustes razonables y se podrá determinar procedimientos para optimizar la inclusión desde la realidad de la empresa.

- **Implementación de medidas y seguimiento**, se debe elaborar un cronograma de ejecución y dependiendo de la capacidad inicial de producción con la que se proyecte iniciar operaciones puede extenderse de semanas a meses, una vez que se aplica el ajuste diseñado, se revisa si es funcional o se requiere otro ajuste.

PASO 7: PROMOVER UNA INDUCCION INCLUSIVA

Desde las prácticas que determinan los ajustes al entorno y funciones laborales, debe realizarse el entrenamiento de funciones en el rol de la persona con discapacidad. En Bolivia es necesario proyectar una estrategia que promueva servicios de apoyo para realizar los entrenamientos específicos en los puestos de trabajo por parte del sector de habilitación. En el caso de discapacidad motriz es importante tomar en cuenta las necesidades de espacios y recorridos en todos los ambientes que involucra su función laboral, por lo que se debe tomar en cuenta estos aspectos tal que las personas en silla de ruedas o alguna ayuda técnica no tengan ninguna dificultad para poder transportarse y /o moverse.

El trabajo de inducción cuando una persona con discapacidad ingresa a un determinado trabajo, no debe ser solo con la persona sino con sus compañeros de trabajo inmediatos con las que naturalmente existirá interacción, como supervisores directos, jefes inmediatos, compañeros de producción, de oficina, etc.

PASO 8: FORTALECER EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PERSONAL

Es importante realizar un seguimiento al proceso de evolución de desempeño, especialmente a las personas con discapacidad, debe establecerse algunos parámetros de medición para obtener resultados de eficiencia, eficacia y efectividad. La identificación de debilidades y fortalezas en el proceso es muy importante para hacer el correspondiente seguimiento dentro del sistema de evaluación para cualquier trabajador.

Existen algunos prejuicios respecto a cualquier proceso de evaluación por la mala y equivocada perspectiva por parte de los evaluados, por lo que un seguimiento discreto se convierte en una herramienta estratégica de evaluación. Realizar un seguimiento es una oportunidad para identificar los vacíos de diseño en cuanto a necesidades en la práctica real sobre adaptaciones del entorno de la empresa, puesto de trabajo, roles y funciones, desempeño del equipo de trabajo y desempeño individual. Por otro lado realizar un seguimiento permite reconocer los aciertos, las fortalezas y evolución del trabajador con discapacidad.

Es importante establecer dentro de las políticas de recursos humanos establecer evaluaciones periódicas, trimestrales, semestrales o anuales, por medio de informes o entrevistas con el jefe inmediato, se debe tener un diseño de formato accesible para el empleado y supervisor de manera que pueda identificarse de forma rápida todas las variables de interés.

Es normal que se presenten algunos prejuicios por parte del evaluador cuando se trata de personas con discapacidad, dichos prejuicios pueden presentarse en el proceso de seguimiento y evaluación, por lo que es importante aclarar los siguientes aspectos:

- **Prejuicios de caridad y asistencia social**, el contar con personas con discapacidad dentro de los trabajadores de la empresa hace pensar que es una obra solidaria y por ello se tiende a evaluar cómo se siente la persona, lo cual es un error, en el ámbito de trabajo como cumplimiento de derecho no se trata de un favor, es un compromiso contractual en donde ambas partes deben cumplir con todo lo que signifique

beneficio a ambas partes, así que la evaluación debe ser en completa equiparación de competencias según las exigencias del diseño funcional del respectivo puesto de trabajo.

- **Prejuicios de igualdad por mala comprensión**, suele confundirse la frase de “todos somos iguales” con “todos actuamos iguales y debemos tener la misma forma de hacer y responder a las exigencias”, este prejuicio puede hacer que al evaluar no se consideren los ajustes razonables y repercutan en que la persona con discapacidad sea calificada como un mal trabajador porque algún ajuste no se haya realizado, se haya aplicado mal o no haya sido lo suficiente para lo esperado, comprender esta diferencia ayuda a que la evolución incluya la estrategia de gestión de discapacidad aplicada en el entorno y permite evidenciar lo que se debe ir ajustando.

El trabajador con discapacidad también debe ser considerado en igualdad de condiciones, equiparando los sistemas de promoción y reconocimiento a todos los empleados. Si la evaluación es de tipo cualitativo y cuantitativo debe verificarse que el sistema de calificación permita hacer un cruce en igualdad de condiciones con otras evaluaciones y así poder establecer las respectivas promociones o ascensos en equiparación de oportunidades.

PASO 9: CUIDAR EL CLIMA LABORAL

Es importante crear un ambiente laboral donde todos puedan entender que alguna discapacidad no limita todas las competencias, también es importante que todos comprendan el diseño y los ajustes requeridos. Con el tiempo es común que surjan algunos problemas de incomprensión respecto a la discapacidad, por ello es necesario mantener una disciplina en cuanto a las actividades de clima laboral como política de la empresa para subsanar los diferentes aspectos de interrelación, ergonomía y otros.

El clima laboral como política de recursos humanos es una forma de establecer actividades y procedimientos que propicien un ambiente laboral óptimo, se debe incluir estrategias de relaciones interpersonales, bienestar emocional y seguridad industrial.

Referentes a las relaciones interpersonales debe verificarse los conductos por los cuales la regulación se hará efectiva en caso de existir algunas incongruencias o problemas en tema de discapacidad y la garantía de libre circulación en los ambientes de la empresa, se debe tener

un seguimiento a las adaptaciones y ajustes de diseño de la planta en caso de existir alguna duda por parte de otros trabajadores de la empresa.

Se debe tomar en cuenta que dentro de las políticas de recursos humanos se establezca actividades para el bienestar y motivación emocional de los empleados, como confraternizaciones, paseos por fin de año, grupos artísticos de integración, etc. o contar con espacios para el uso de tiempo libre para los trabajadores, para todo ello también debe considerarse los ajustes adecuados para personas con discapacidad.

También en cuestión de clima laboral es fundamental trabajar en el sistema de salud del trabajador al interior de la empresa, hacer seguimiento de las adecuaciones ergonómicas, seguridad y salud ocupacional en el trabajo y manejo de los riesgos profesionales. Debe diseñarse un programa de manejo de riesgos, donde se encuentren las medidas de seguridad y buenas prácticas en la empresa para promocionar la salud y prevenir la discapacidad. Es importante hacer un seguimiento puntual de como la persona con discapacidad cumple con los procedimiento de prevención de riesgos para no adquirir otras condiciones de limitación que puedan afectar su desempeño.

Se debe tener cuidado en diferenciar ineficiencia con sobrecarga de tareas del trabajador con discapacidad, pues un trabajador con discapacidad que cuenta con todas las adaptaciones necesarias y las competencias laborales podría o no tomar más horas que sus compañeros para cumplir sus labores.

PASO 10: PROYECTAR AL PERSONAL CON LA EDUCACION CONTINUA

Si bien en Bolivia existe la posibilidad de libre acceso a la educación, existen limitantes que imposibilitan que personas con discapacidad motriz puedan acceder a una educación superior, la limitante más visible son las barreras arquitectónicas de los centros de formación y los ambientes externos. Por ello es importante si es que dentro de la empresa se reconoce algún potencial en una persona con discapacidad promover su formación coadyuvando de esta manera no solo a contar con mano de obra calificada sino propiciando al mismo tiempo la motivación suficiente para que la persona por si misma explote y demuestre su verdadero potencial.

Por otro lado en el proceso de inclusión laboral, pueden presentarse profesionales, técnicos u operarios que requieren la complementación de otros cursos o conocimientos, por lo que es importante promover la capacitación mediante convenios o sesiones de capacitación en su contexto para fortalecer las competencias frente al tema de discapacidad. Se debe tener en cuenta que no solo se requiere una capacitación al inicio de operaciones o al momento de realizar contrataciones, sino que deben existir políticas que impulsen la mejora continua mediante actualizaciones a medida que la empresa encamine su crecimiento.

Invertir en formación del personal y promover un ambiente inteligente que gestione conocimiento continuo es una estrategia muy acertada, el solo hecho sentirse en igualdad de oportunidades y competencias hacen que una persona con discapacidad pueda aprender y trabajar con motivación permitiendo recuperar un capital de conocimiento y trabajo que muchas veces no se toma en cuenta.

Como se puede evidenciar el proceso de inclusión laboral es un proceso a largo plazo que involucra muchos factores, no solo internos a nivel empresarial sino también externos como las acciones gubernamentales a nivel nacional, departamental y municipal. En los últimos años se ha podido percibir que se ha implementado grandes mejoras en cuanto a los factores externos, como leyes gubernamentales en favor de las personas con discapacidad promoviendo la inclusión laboral, a nivel municipal se han tomado acciones en cuanto a promover el acceso universal a los espacios, la inclusión laboral y el transporte. Todas estas medidas tomadas en cuanto a los factores externos a una empresa, benefician de gran manera para la realización de este proyecto, ya que propician un sistema integrado de inclusión para las personas con discapacidad.

Son muchos los factores que propician la realización de este proyecto, factores sociales, económicos, políticos, legales, científicos y académicos que justifican y demuestran que el proyecto representa una oportunidad real pese a los prejuicios que se puedan tener en cuanto a personas con discapacidad motriz.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Introducción

Abordamos este capítulo con el propósito de obtener, mediante técnicas de investigación, información y datos de fuentes primarias. El estudio de mercado permite determinar datos de primer orden para analizar de manera más precisa las características del mercado y su comportamiento en función a la oferta y la demanda. Por otro lado es muy importante conocer el perfil del consumidor; sus características como la edad, el sexo, contexto socioeconómico, frecuencia y disponibilidad a comprar, etc. perfil que permitirá un análisis más preciso sobre el nicho de mercado y/o segmento más óptimo para direccionar y posicionar los productos.

3.2 Objetivos del estudio de mercado

3.2.1 Objetivo general

- Realizar un estudio de mercado para obtener información primaria sobre el comportamiento del mercado para joyas artesanales en la ciudad de La Paz y El Alto.

3.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la oferta y demanda de joyas artesanales elaboradas en plata y oro que existe en el mercado de la ciudad de La Paz y El Alto.
- Identificar la proporción de clientes dispuestos a comprar joyas artesanales.
- Determinar el perfil del consumidor de joyas artesanales producidas en plata y oro.
- Determinar si existe alguna demanda insatisfecha para productos que no se encuentran en el mercado.

3.3 Definición del producto

Los productos que se pretenden elaborar en la empresa son joyas artesanales tradicionales con identidad cultural y contemporánea, elaboradas en plata y oro. Los productos están dirigidos a hombres y mujeres de diferentes edades que habitan las ciudades de La Paz y El Alto, el producto principal es el tradicional juego de joyas que es un componente principal en la vestimenta típica de la mujer de pollera en Bolivia, la razón por la que se decide por este

producto como principal es por el gran arraigo cultural costumbrista que existe en esta región del país, además de la gran diversidad, expansión e impulso de festividades culturales que existe a nivel nacional, aspectos que representan una clara oportunidad para el proyecto.

Si bien se identifica al *juego de joyas* como el producto principal por la oportunidad que representa la demanda de este producto de joyería tradicional en el mercado, esto no significa que no se abarcará el mercado de la joyería de diseño y la joyería artística, por lo que también se consideran productos como anillos, dije, aretes, pulseras, etc. como parte de la cartera de productos de la empresa, por lo tanto se consideran estos productos en la investigación con el objetivo de determinar la proporción real de la demanda de estos productos en el mercado.

Cuadro 7: Definición de los productos

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="440 909 610 940">Juego de joyas</p> 	<p data-bbox="808 947 1398 1255">El juego de joyas tradicional está compuesto por una rama, ramillete, aretes y bajas, todos ellos con motivos culturales propios de la región, en los últimos años, de acuerdo a la demanda y fines de personalización, surge la tendencia de complementar con collares y anillos de acuerdo al modelo del juego. El material más requerido según información de algunos vendedores y dueños de joyerías, es la plata seguido del oro y el enchapado.</p>
<p data-bbox="456 1388 594 1419">Pisacorbata</p> 	<p data-bbox="808 1444 1398 1682">La pisacorbata es un accesorio de ornamento que sirve para la sujeción de la corbata, muchos clientes lo requieren de acuerdo al juego de joyas que lleva la dama, o personalizado según la institución o fraternidad que represente. Los materiales más requeridos son la plata, el enchapado de oro y plata en segundo lugar y el oro en una proporción menor.</p>

<p style="text-align: center;">Pulsera</p> 	<p>La pulsera es un accesorio ornamental que se lleva en la muñeca de la mano, es requerido generalmente por caballeros que buscan personalización en sus joyas. Algunos requieren que el diseño sea acorde al juego de joyas de su pareja o bien prefieren personalizarlo con su nombre o el nombre de alguna institución o fraternidad. Los materiales más requeridos son la plata, el enchapado y el oro.</p>
<p style="text-align: center;">Anillo</p> 	<p>Los anillos son accesorios de ornamento para los dedos, es requerido por damas y caballeros en su mayoría personalizados según diseños preestablecidos. Según información de algunos vendedores, la temporada de mayor demanda de anillos son los meses de noviembre y diciembre por la gran cantidad de graduaciones y promociones que existe en colegios, institutos y universidades, el material más requerido para estas fechas es el oro y el enchapado en segundo lugar.</p>
<p style="text-align: center;">Prendedor</p> 	<p>Un prendedor es un accesorio ornamental que se lleva en el pecho además de ser utilizado también por las damas como elemento de sujeción de mantillas o mantas. Este producto es demandado por damas en mayor proporción y caballeros en segundo lugar. Los materiales más requeridos son la plata el enchapado y el oro.</p>
<p style="text-align: center;">Dije</p> 	<p>Los dijes son joyas de carácter ornamental que se lleva expuesto en el pecho colgado al cuello por una cadena. Según fuentes de información secundaria la mayor demanda de dijes la realizan jóvenes que buscan exclusividad y personalización. El material más requerido es la plata.</p>
<p style="text-align: center;">Aretes</p> 	<p>Los aretes son accesorios ornamentales que se lucen en las orejas, es de carácter ornamental únicamente, es requerida generalmente en plata, algunos lo prefieren en material enchapado y en poca proporción en oro.</p>

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Población de estudio

La población objetivo de estudio son hombres y mujeres de todos los estratos sociales comprendidos entre las edades de 20 y 54 años que habitan en el área urbana del departamento de La Paz. Se establece este intervalo de edad por la capacidad adquisitiva y la disponibilidad de recurso económico que tienen las personas que comprenden el intervalo de edad establecido.

3.3.2 Tamaño de la muestra

Según (Fisher de la Vega, 1996), en su libro *Introducción a la Investigación de Mercados*, sugiere que para determinar el tamaño de la muestra, se debe determinar si la población estudio comprende una población finita (menor a 500000) o infinita (mayor a 500000), esto para decidir la formula estadística a utilizarse.

El tamaño de población existente en el área urbana de la ciudad de La Paz y El Alto se puede obtener gracias a los datos del INE (Instituto Nacional de Estadística), según el último censo de población y vivienda realizado el año 2012, como se puede observar en el cuadro 8.

Cuadro 8: Población empadronada y tasa anual de crecimiento intercensal 2001-2012 por área, según departamento, periodo 2001 – 2012 (en número de personas y porcentaje)

DEPARTAMENTO	TOTAL	CENSO 2012				TOTAL	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL 2001 - 2012	
		Urbana	Rural	PORCENTAJE URBANO	PORCENTAJE RURAL		Urbana	Rural
Bolivia	10.027.254	6.751.305	3.275.949	67,3	32,7	1,7	2,4	0,5
Chuquisaca	576.153	275.593	300.560	47,8	52,2	0,7	2,1	-0,4
La Paz	2.706.351	1.800.687	905.664	66,5	33,5	1,3	1,3	1,2
Cochabamba	1.758.143	1.199.199	558.944	68,2	31,8	1,7	3,0	-0,6
Oruro	494.178	316.384	177.794	64,0	36,0	2,1	2,6	1,1
Potosí	823.517	334.312	489.205	40,6	59,4	1,3	3,0	0,4
Tarija	482.196	314.299	167.897	65,2	34,8	1,9	2,1	1,4
Santa Cruz	2.655.084	2.154.704	500.380	81,2	18,8	2,4	3,0	0,3
Beni	421.196	303.752	117.444	72,1	27,9	1,3	1,8	0,3
Pando	110.436	52.375	58.061	47,4	52,6	6,6	8,2	5,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Como se puede observar en el cuadro 8, la población urbana del departamento de La Paz es de 1800687 personas de la cual debemos determinar la población segmentada descartando al conjunto de personas menores de 20 años y mayores a 54 años, en el cuadro 9 se estructura la población urbana del departamento de La Paz comprendidos en el rango establecido.

Cuadro 9: Estructura de la población urbana del departamento de La Paz según grupos de edad, Censo 2012

EDAD AGRUPADA	LA PAZ	EL ALTO
20 a 24 años de edad	75038	87712
25 a 29 años de edad	65158	73862
30 a 34 años de edad	65372	72621
35 a 39 años de edad	54978	58980
40 a 44 años de edad	49586	48821
45 a 49 años de edad	40890	36518
50 a 54 años de edad	38311	29929
Total	389333	408443
Total La Paz y El Alto	797776	

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística, 2012)

Como se observa en el cuadro 9, la población urbana de habitantes de hombres y mujeres comprendidos entre las edades de 20 y 54 años es de 797776 habitantes. Como la población urbana segmentada del departamento de La Paz supera las 500000 personas, podemos asumir una población infinita, la ecuación para determinar el tamaño de la muestra para poblaciones infinitas es:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

Donde:
 $Z = \text{nivel_de_confianza}$
 $p = \text{probabilidad_de_exito}$
 $q = \text{probabilidad_de_fracaso}$
 $e = \text{error}$

Para un nivel de confianza del 95% el valor de Z es: 1,96

Para las probabilidades de éxito y fracaso, “p y q” respectivamente se realizó un sondeo a 10 personas con experiencia en el área de joyería artesanal en la zona 14 de septiembre de la ciudad de La Paz, donde la única pregunta fue que si según la experiencia que ellos tenían en el rubro, el proyecto en cuestión llegaría a tener éxito o no, de las respuestas se pudo obtener un panorama optimista obteniendo los valores de 60% y 40% para “p y q” respectivamente.

Por último considerando un error del 8% se tiene:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,6 \times 0,4}{0,08^2} = 144,06 \cong 145$$

Lo que significa que el número de personas que se debe encuestar es de 145.

3.3.3 Técnica de investigación

La técnica de investigación utilizada es de tipo descriptivo cuantitativo, dado que se analizara información primaria, datos obtenidos del trabajo de campo, los mismos que serán sometidos a un procesamiento posterior para obtener información que permita la deducción de las principales incógnitas.

El *método de muestreo* a utilizarse es el muestreo probabilístico que se basa en el principio de equiprobabilidad, esto quiere decir que todos los individuos de la muestra seleccionada tendrán las mismas probabilidades de ser elegidos, esto asegura que la muestra sea representativa. Dentro del muestreo probabilístico se opta por el *método muestreo aleatorio simple* combinado con el *método de muestreo por áreas*, dado que además de realizar encuestas de manera aleatoria, se identifican lugares y áreas específicas donde se comercializa joyería tradicional, de diseño y artístico en plata y oro.

3.3.4 Modelo de la encuesta

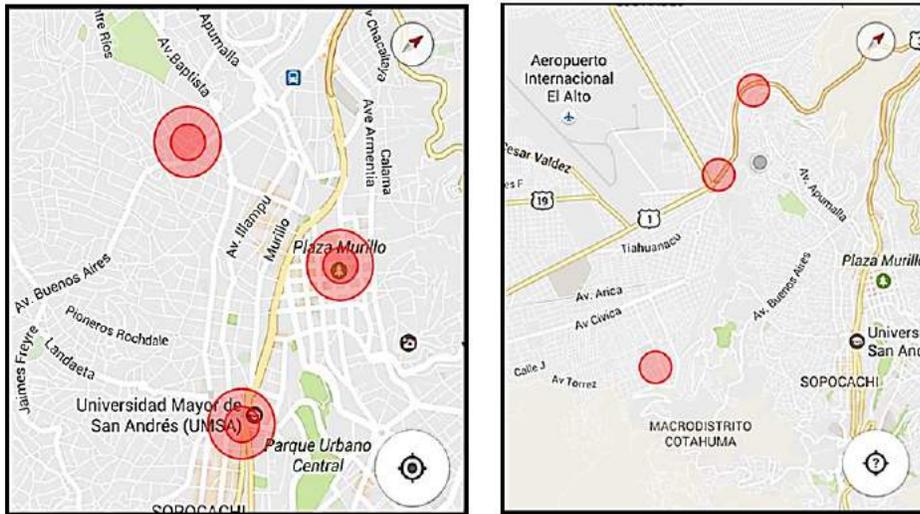
Se diseña una encuesta con todas las consideraciones necesarias para una investigación de este tipo, cada una de las preguntas han sido previamente sometidas a una prueba piloto antes de su implementación, ya que es muy importante que las preguntas sean claras, consistentes, y fáciles de comprender. Después de la encuesta de prueba se logró identificar algunas preguntas que carecían de las características que se mencionan por lo que se procede a corregir y ajustar las mismas. Por la importancia que tiene la pregunta filtro para clasificar las respuestas de las personas consumidoras y ni consumidoras se considera la misma en la estructura de la encuesta y por último se ve conveniente optar por las preguntas dicotómicas y las de selección múltiple para facilitar la tarea del encuestador y para que a las personas encuestadas les resulte fácil, cómodo y rápido el proceso de respuesta a las preguntas.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se diseña el modelo de la encuesta, (Ver ANEXO I)

3.3.5 Trabajo de campo

En esta fase de la investigación se pone en marcha el diseño de investigación realizado, las encuestas, la capacitación del equipo de encuestadores, el presupuesto, etc. El trabajo de campo debe estar sujeto a un seguimiento por parte de algún supervisor con experiencia para evitar el sesgo de la información que algunos encuestadores podrían forzar al no poder completar un cupo o cantidad de encuestas asignado.

Ilustración 1: Distribución del trabajo de campo en la ciudad de La Paz y El Alto



Fuente: Elaboración propia en base a Google Maps

Las encuestas se realizaron en la ciudad de La Paz y el Alto, como se muestra en la ilustración 1, la distribución en la urbe paceña comprende el centro de la ciudad y la zona 14 de septiembre por ser una zona estratégica que conglomeraba joyerías de tipo tradicional donde concurren personas que demandan joyas de este tipo. Por otro lado en la ciudad de El Alto se realiza las encuestas en zonas estratégicas como la Ceja, Plaza Ballivián y Ciudad Satélite.

3.3.6 Procesamiento de datos

El procesamiento de datos es muy importante en el proceso de investigación por lo que es aconsejable tomar algunas consideraciones:

- Se debe realizar una revisión de la totalidad de las encuestas para clasificar y depurar en caso de que sea necesario.
- Se debe ordenar la información recopilada para facilitar el análisis estadístico de los datos obtenidos.
- Debe definirse las bases globales de la clase de información que se desea tabular.
- Es recomendable que el trabajo de tabulación este vigilado por un supervisor con conocimiento en el tema de investigación.
- Es recomendable el uso de algún software estadístico para el procesamiento de datos.

Los paquetes utilizados para el procesamiento de los datos obtenidos a través de las encuestas son Excel y SPSS.

3.3.7 Análisis e interpretación de datos

El análisis e interpretación de los resultados de la encuesta se muestra en el ANEXO II, donde se presenta las respuestas de forma gráfica. Las principales conclusiones y hallazgos que se encontraron a partir de los resultados obtenidos en las encuestas son las siguientes:

- La cuantificación en proporción de los tipos de productos que demanda el mercado en función al tipo de material, información muy importante que permite planificar la producción en función a la demanda.
- Complementando a lo anterior es importante la cuantificación en proporción de la población dispuesta a comprar los productos ofertados por la empresa que permite realizar una estimación de la demanda.
- La tendencia de la moda en joyería la misma que está en función a la edad, grupo socioeconómico y cultural del consumidor, así se pudo evidenciar que la joyería en oro es de preferencia de personas con mayores recursos y de mayor edad. Por otro lado la joyería en plata es requerida por personas jóvenes de gustos vanguardistas, que buscan diseños originales e innovadores.
- Un hallazgo muy interesante a considerar es que cuando el encuestado tomaba conocimiento de que el proyecto beneficiaría a personas con discapacidad motriz demostraban mayor interés y expectativa, aspecto muy significativo para el proyecto.

Toda la información recopilada es complementada con el resultado de encuestas realizadas a tiendas y talleres de joyería, donde el principal objetivo es determinar si existe estacionalidad en la demanda y si existe una correlación entre la información obtenida sobre la demanda de artículos de joyería y la información sobre las ventas registradas en las tiendas. El resultado de estas encuestas se analiza con mayor detalle en el siguiente apartado.

3.4 Análisis de la demanda

3.4.1 Determinación de la demanda

La información recolectada, resultado de las encuestas realizadas en el trabajo de campo, permite estimar la demanda aproximada de productos para poder tomar mejores decisiones en cuanto a la producción en función al tipo de artículo de joyería, así como de aquellos productos que no se encuentran en el mercado.

Con los resultados obtenidos, se analiza principalmente dos aspectos importantes para estimar la demanda, en primer lugar se analiza la pregunta referente a la disponibilidad de compra, específicamente el porcentaje de personas que respondieron que definitivamente comprarían los productos propuestos y ofertados por la empresa y en segundo lugar las respuestas obtenidas de las tiendas de joyería sobre las ventas mensuales percibidas, para poder realizar un contraste y correlación entre estos datos.

Cuadro 10: Estimación de la demanda, unidades según producto

PRODUCTO	POBLACIÓN	Proporción de la población que sí compra artículos de joyería	Proporción de la población según preferencia de producto	Proporción de la población dispuesta a comprar	Proporción de la población consumidora con disponibilidad de compra	Indicador Frecuencia anual de compra	Demanda anual según producto (unidades)	Mercado objetivo	DEMANDA ESTIMADA ANUAL (unidades)
Juego de joyas	797776	84%	2%	27%	2971	0,75	2228,27	7%	156
Pisa corbata	797776	84%	7%	27%	11884	0,69	8170,33	7%	572
Pulsera	797776	84%	7%	27%	13370	0,72	9655,84	7%	676
Anillo	797776	84%	22%	27%	40109	1,06	42337,15	7%	2964
Prendedor	797776	84%	11%	27%	20797	0,86	17826,17	7%	1248
Gargantilla	797776	84%	8%	27%	14855	0,75	11141,35	7%	780
Dije	797776	84%	16%	27%	29710	0,93	27482,01	7%	1924
Aretes	797776	84%	20%	27%	37138	1,28	47536,45	7%	3328

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas

3.4.2 Proyección de la demanda

Una vez determinada la demanda es posible proyectar el mismo para los próximos años, esto nos permite tener un mejor panorama del ritmo al cual la empresa debe adecuarse para que la capacidad instalada no se vea superada y poder propiciar un crecimiento constante en función al crecimiento mínimo proyectado anualmente.

Para poder estimar de mejor manera la proyección anual de la demanda, se debe determinar si existe algún factor estacional, en el cuadro 11 se muestra el factor estacional trimestral para cada producto, este cálculo se realiza en base a la información obtenida de las encuestas a tiendas de joyería, donde se pudo obtener información en proporción de los trimestres con mayores picos de venta según cada producto ofertado.

En el ANEXO III se presenta del procedimiento detallado de cálculo para determinar el factor estacional.

Cuadro 11: Factor estacional según producto

TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	0,69	1,46	1,08	0,92
Pisa corbata	0,69	1,45	0,97	0,99
Pulsera	0,87	1,15	0,98	1,07
Anillo	0,77	0,96	0,84	1,44
Prendedor	0,79	1,25	0,92	1,07
Gargantilla	0,98	1,31	0,89	0,85
Dije	0,63	0,85	1,38	1,17
Aretes	0,70	1,30	0,82	1,18

Fuente: Elaboración propia

Con los datos de la demanda estimada y el factor de estacionalidad es posible estimar en el cuadro 12 la demanda para cada mes. El procedimiento de cálculo se detalla en el ANEXO IV.

Cuadro 12: Estimación de la demanda mensual para el primer año de operación (unidades)

PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego	9	9	9	19	19	19	14	14	14	12	12	12	162
Pisa corbata	34	34	34	70	70	70	47	47	47	48	48	48	597
Pulsera	50	50	50	66	66	66	56	56	56	61	61	61	699
Anillo	189	189	189	238	238	238	208	208	208	356	356	356	2973
Prendedor	82	82	82	130	130	130	96	96	96	111	111	111	1257
Gargantilla	64	64	64	85	85	85	58	58	58	55	55	55	786
Dije	102	102	102	137	137	137	223	223	223	188	188	188	1950
Aretes	196	196	196	362	362	362	229	229	229	329	329	329	3348

Fuente: Elaboración propia

Para el segundo y posteriores años de operación se proyecta un crecimiento de la demanda en función al crecimiento poblacional, como se muestra en el cuadro 13, y la proporción de personas encuestadas que afirmaron que sí comprarían los productos en un determinado tiempo, esta proporción corresponde al 35% de la población, en un panorama muy optimista significaría abarcar en los próximos 4 años operativos la totalidad de ese mercado, pero se opta por un panorama conservador (pesimista=0,5 y optimista=0,5) para no caer en la superestimación.

Cuadro 13: Bolivia: Tasa de crecimiento promedio por año, según grandes grupos de edad

TASA DE CRECIMIENTO 2001-2012 (%)	
0-14	-0,1
15-59	2,6
60 y más	3,7
Bolivia	1,7

Fuente: INE, Censos 2001, 2012

El procedimiento de cálculo para determinar el crecimiento de la demanda anual es el siguiente:

$$\text{Crecimiento de la demanda anual} = \text{Crecimiento poblacional} + [(0,5)(35\%)]/4$$

$$\text{Crecimiento de la demanda anual} = 2,6\% + [(0,5)(35\%)]/4$$

$$\text{Crecimiento de la demanda anual} = 6,97\% \cong 7\%$$

Por lo tanto el crecimiento anual de la demanda queda determinada en 7%, este crecimiento se considera constante para los próximos cuatro años de operación.

Cuadro 14: Proyección de la demanda para los 5 años de operación (en unidades)

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Juego	162	180	192	207	231
Pisa corbata	597	645	684	729	780
Pulsera	699	750	798	858	909
Anillo	2973	3169	3411	3651	3903
Prendedor	1257	1359	1455	1551	1665
Gargantilla	786	852	912	972	1044
Dije	1950	2085	2229	2388	2556
Aretes	3348	3579	3831	4098	4383

Fuente: Elaboración propia

3.5 Análisis de la oferta

Para realizar el análisis de la oferta, se procedió a realizar una encuesta a tiendas de joyería que comercializan productos similares a los que se pretende elaborar con el proyecto, el objetivo es recopilar información primaria sobre el comportamiento que tiene la oferta de productos de joyería para contrastar con la información recopilada de la demanda de productos en el mercado.

3.5.1 Análisis de las encuestas realizadas a tiendas comercializadoras de joyería

Los resultados que se obtuvieron a través de la encuesta realizada a tiendas comercializadoras de artículos de joyería se muestra en el ANEXO II. A continuación se describe las principales conclusiones resultado del análisis de la encuesta.

- La mayoría de las tiendas adquieren sus productos de talleres externos, aproximadamente el 50%, solo el 20% de las tiendas realizan su propia producción y el restante 30% trabaja con las dos anteriores modalidades.

- En promedio más del 70% de los productos ofertados en las tiendas son generalmente fabricados en material de plata, tan solo un aproximado 10% en oro, el restante 20% está comprendido por productos enchapados, combinados y otros materiales.
- Los periodos de mayor demanda de joyería son los trimestres II y IV del año, debido a las festividades que se presentan en estos trimestres, la festividad del gran poder y fiestas patronales en el caso del segundo trimestre y las fiestas y celebraciones de fin de año como las graduaciones, promociones y navidad en el caso del cuarto trimestre.
- La modalidad de adquisición más utilizada es la compra de artículos por peso, este radica entre 15 y 20 Bs por gramo en el caso de productos de plata y entre 300 y 350 en el caso de productos hechos en oro dependiendo de la calidad de obra y material.

3.6 Análisis de la competencia

Es importante realizar un análisis de la competencia para poder identificar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en función a los principales competidores de sector. Es importante conocer el movimiento de los mayores productores para poder encontrar algunos lineamientos que permitan cometer el menor número de errores en la etapa de crecimiento de la empresa, por otro lado está la oportunidad de identificar algunos aspectos competitivos que pueden ser convertidos en ventajas.

3.6.1 Competidores potenciales

En la ciudad de La Paz y El Alto se puede identificar distintos tipos de empresas productoras o comercializadoras de artículos de joyería, las empresas que pertenecen al grupo de clasificación de la micro y pequeña empresa se dedican generalmente a la producción de artículos de joyería del tipo tradicional, mientras que las medianas y grandes empresas se dedican generalmente a la producción de artículos de joyería de tipo artístico y diseño. En el proyecto se persigue el objetivo de fusionar estos tres tipos de joyería para poder abarcar de una mayor participación de mercado.

En el cuadro 15 se identifica a las principales empresas productoras y comercializadoras de artículos de joyería a nivel regional, tomando específicamente a las empresas referentes de este rubro en la ciudad de La Paz y El Alto.

Cuadro 15: Identificación de empresas competidoras

COMPETIDOR	TIPO DE PRODUCTO	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN
Jallaza	De diseño y artística	Productos en oro y plata Innovación constante Acabados finos	Sucursales de venta propios Venta a joyerías y distribuidores a nivel nacional
Caprice	Tradicional, de diseño y artística	Productos en oro y plata Mediana innovación Acabados finos	Sucursales de venta propios Venta a distribuidores
Joyería Bustillos	Tradicional de diseño y artística	Productos en oro y plata Buenos acabados	Sucursales de venta propios
Pequeñas joyerías	Tradicional	Productos en oro, plata y enchapado No existe innovación Acabados regulares	Sucursales de venta propios

Fuente: Elaboración propia

Como se puede evidenciar las principales empresas del sector se dedican a la producción de joyas de tipo artístico y de diseño dejando el mercado de joyas de tipo tradicional a las micro y pequeñas empresas del sector, es por eso que también se considera a este sector en el análisis de empresas competidoras.

Si bien la joyería de tipo tradicional estaría cubierta por las micro y pequeñas empresas del sector y aparentemente sería un nicho de mercado difícil de atraer, del estudio sectorial realizado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) el año 2008 y contrastando con la información obtenida en las visitas y entrevistas realizadas a tiendas y talleres de producción de joyas artesanales en la ciudad de La Paz, se pudo evidenciar que existen muchas deficiencias y debilidades en estas empresas, las principales son que carecen de sistemas productivos eficientes que no les permiten optimizar tiempos de producción y por consecuencia reducir costos, tampoco cuentan con políticas de desarrollo e innovación y por ende los diseños son generalmente copiados, no hacen seguimiento de los procesos y tampoco desarrollan indicadores que les permita realizar evaluaciones, los talleres carecen de una distribución layout eficiente, por otro lado está la deficiencia de maquinaria y equipos que les impide obtener ventajas competitivas en cuanto a tiempos, costos y acabados, y por ultimo un aspecto a considerar es la resistencia al cambio y a tomar riesgos que presentan los gerentes y/o propietarios de estas empresas, características que no les permiten crecer.

CAPITULO IV

TAMAÑO DEL PROYECTO

4.1 Capacidad productiva total de la planta

La capacidad productiva total de la planta es el potencial o volumen máximo de producción que puede alcanzar un determinado sistema productivo, el cálculo de la capacidad de producción total para el proyecto se realiza en función a la capacidad productiva de la maquinaria, esta información se la puede obtener de las fichas técnicas y catálogos que proporciona la empresa proveedora. En el cuadro 16 se realiza una descripción técnica de los equipos y la maquinaria necesaria para el proyecto, donde se identifica la maquinaria con mayor capacidad productiva.

Cuadro 16: Capacidad productiva de la maquinaria

MAQUINARIA	MARCA	ORIGEN	CAPACIDAD	CAPACIDAD EQUIVALENTE (gramos/día)	CANTIDAD
Horno de fundición	Electromelt Kerr	Italia	12 onzas/hora	2688	1
Laminadora	Maquijoy	España	32 lingotes/día	3200	1
Trefiladora	Maquijoy	España	24 lingotes/día	1200	1
Vulcanizadora	Grobet	USA	4 discos/hora	800	1
Inyectora de cera	Grobet	USA	2 kg/día	2000	1
Máquina para casting	Kaya Cast	USA	5 tubos/hora	2000	1
Horno de recocido	Paragón	USA	6 tubos/hora	2400	1
Maquina facetadora	Deluxe India	India	4 piezas/hora	160	1
Grabadora de anillos	Grobet USA	USA	5 anillos/hora	200	1
Pulidora magnética	Volt Boking	USA	800 gr/día	800	1
Tambor vibratorio	Raytech	USA	25 piezas/hora	1000	1
Pulidor de doble eje	Grobet	USA	5 piezas/hora	1000	2
Lavadora de ultrasonido	ELMA Sonic	Alemania	5 litros	1750	2

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 16 la máquina que define la capacidad instalada de la planta es la maquina laminadora, máquina que representa la mayor capacidad productiva. En el cuadro 17 se detalla el requerimiento de lingotes de plancha y alambre según el tipo de producto proyectado en función a la demanda estimada para los 5 años de operación que contempla el proyecto, el procedimiento de cálculo se encuentra en el ANEXO V.

Cuadro 17: Requerimiento anual de lingotes según producto por año de operación

PRODUCTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego	300	199	333	221	356	236	383	254	428	283
Pisa corbata	120	60	129	65	137	69	146	73	156	78
Pulsera	105	336	113	360	120	384	129	412	137	437
Anillo	149	328	159	349	171	376	183	402	196	430
Prendedor	202	120	218	130	233	139	249	148	267	159
Gargantilla	197	472	213	512	228	548	243	584	261	627
Dije	98	156	105	167	112	179	120	192	128	205
Aretes	519	436	555	466	594	499	636	533	680	570
TOTAL	1690	2107	1825	2270	1951	2430	2089	2598	2253	2789

Fuente: Elaboración propia

Considerando como parámetro de evaluación el requerimiento anual de lingotes laminados y, contrastando con la capacidad productiva anual de la maquinaria para el procesado de laminación de planchas y alambres que consiste en un aproximado anual de 3484 y 4723 unidades respectivamente, se determina la capacidad productiva de la empresa, como se muestra en el cuadro 18.

Cuadro 18: Determinación de la capacidad productiva

PROYECCION	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
REQUERIMIENTO ANUAL DE LINGOTES LAMINADOS	1690	2107	1825	2270	1951	2430	2089	2598	2253	2789
CAPACIDAD ANUAL EQUIPO DE LAMINADO	3484	4723	3484	4723	3484	4723	3484	4723	3484	4723
CAPACIDAD PRODUCTIVA	0,49	0,45	0,52	0,48	0,56	0,51	0,60	0,55	0,65	0,59
	49%	45%	52%	48%	56%	51%	60%	55%	65%	59%
	47%		50%		54%		57%		62%	

Fuente: Elaboración propia

4.2 Requerimiento de personal para planta al último año de operación

Se determina el requerimiento de personal de la planta en función a la demanda estimada según producto, se cuenta con información del tiempo promedio de producción que un operario promedio necesita para obtener cada producto desde su diseño hasta la obtención del producto

final, dicha información fue recolectada mediante datos obtenidos por observación y por información proporcionada de productores de joyas artesanales en la ciudad de La Paz.

Cuadro 19: Proyección de la demanda al quinto año de operación por mes según producto en unidades

PROD.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego	13	13	13	27	27	27	20	20	20	17	17	17	231
Pisa corbata	44	44	44	92	92	92	61	61	61	63	63	63	780
Pulsera	65	65	65	86	86	86	73	73	73	79	79	79	909
Anillo	248	248	248	313	313	313	273	273	273	467	467	467	3903
Prendedor	109	109	109	172	172	172	127	127	127	147	147	147	1665
Gargantilla	85	85	85	113	113	113	77	77	77	73	73	73	1044
Dije	133	133	133	179	179	179	293	293	293	247	247	247	2556
Aretes	256	256	256	474	474	474	300	300	300	431	431	431	4383

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 19 se detalla la proyección de la demanda mensual y anual de cada producto al quinto año de operación, se considera el último año proyectado para que la capacidad productiva de la planta no se vea superada por la demanda.

Para determinar la cantidad aproximada de la demanda de productos según técnica, en el cuadro 20 se estructura la información referente al porcentaje de productos demandados en función a cada técnica aplicada, información recolectada de las encuestas y entrevistas realizadas a algunos talleres y tiendas de joyería en la ciudad de La Paz.

Cuadro 20: Promedio de la demanda total de productos según técnica, en porcentaje

PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego	10%	40%	20%	30%
Pisa corbata	10%	50%	20%	20%
Pulsera	20%	30%	30%	20%
Anillo	20%	30%	20%	30%
Prendedor	10%	40%	20%	30%
Gargantilla	20%	30%	20%	30%
Dije	30%	30%	20%	20%
Aretes	10%	40%	20%	30%

Fuente: Elaboración propia

Con los datos de los cuadros 19 y 20 se calcula en el cuadro 21 la proyección de la demanda para el quinto año de operación según técnica aplicada.

Cuadro 21: Proyección de la demanda para el quinto año de operación según técnica aplicada (unidades)

PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego de joyas	24	93	47	70
Pisa corbata	78	390	156	156
Pulsera	182	273	273	182
Anillo	781	1.171	781	1.171
Prendedor	167	666	333	500
Gargantilla	209	314	209	314
Dije	767	767	512	512
Aretes	439	1.754	877	1.315

Fuente: Elaboración propia

En función a la estimación de productos demandados se realiza un análisis de tiempos de producción de cada producto según la técnica utilizada.

Cuadro 22: Tiempo promedio de producción según técnica aplicada (maestro y ayudante en horas)

PRODUCTO	TECNICA			
	Casting	Corte	Cinzelado	Filigrana
Juego de joyas	20	30	30	40
Pisa corbata	1	2	2	4
Pulsera	2	3	3	5
Anillo	1	2	2	3
Prendedor	1	2	2	4
Gargantilla	3	5	5	8
Dije	1	2	2	3
Aretes	1	2	2	4

Fuente: Elaboración propia

Con los cuadros 21 y 22 se puede calcular las horas requeridas por cantidad de producto según técnica aplicada para el año 5 de operación, como se muestra en el cuadro 23.

Cuadro 23: Horas requeridas de trabajo según técnica aplicada para el año 5 de operación

PRODUCTO	TECNICA			
	Casting	Corte	Cinzelado	Filigrana
Juego de joyas	480	2790	1410	2800
Pisa corbata	78	780	312	624
Pulsera	364	819	819	910
Anillo	781	2342	1562	3513
Prendedor	167	1332	666	2000
Gargantilla	627	1570	1045	2512
Dije	767	1534	1024	1536
Aretes	439	3508	1754	5260
TOTAL HORAS-HOMBRE REQUERIDAS AL AÑO	3703	14675	8592	19155

Fuente: Elaboración propia

Considerando una jornada laboral de 8 horas, y 280 días hábiles laborables se tiene un total de 2240 horas anuales de trabajo, cálculo realizado descontando los días domingos, feriados y días vacacionales anuales normados en la ley general del trabajo. Un dato importante obtenido de forma práctica en los talleres de joyería es que un maestro en una determinada técnica

participa aproximadamente con el 70% de la elaboración total de las joyas y el operario ayudante coadyuva con el restante 30% de la producción, con estos datos se puede estimar la cantidad de operarios y ayudantes necesarios para producción. En el cuadro 24 se detalla el requerimiento de personal para el proyecto en función a la demanda proyectada para el quinto año de operación, este dato además servirá para realizar un análisis comparativo de requerimiento respecto al primer año de operación de la empresa. El procedimiento de cálculo se detalla en el ANEXO VI.

Cuadro 24: Requerimiento de personal al quinto año de operación

DESCRIPCION		REQUERIMIENTO
Área administrativa	Gerente general	1
	Secretaria	1
	Contador	1
	Jefe de marketing y ventas	1
	Vendedor	1
	Chofer	1
	Cocinera	1
Área de producción	Mantenimiento	1
	Jefe de producción	1
	Diseñador	1
	Operario de fundición y laminado	1
	Maestro joyero en casting	1
	Maestro joyero en corte y repujado	5
	Maestro joyero en cincelado	3
	Maestro joyero en filigrana	6
	Operario de pulido	1
	Operario de limpieza, empaclado y almacenado	2
	Ayudantes	7
Total personal		36

Fuente: Elaboración propia

4.3 Requerimiento de personal inicial de la planta

En el cuadro 25 se determina el número de operarios requeridos para el primer año de operación, cálculo realizado en función a la demanda estimada, tiempos de producción, técnica aplicada y horas disponibles de horas-hombre de trabajo, el procedimiento de cálculo se detalla en el ANEXO VII.

Cuadro 25: Requerimiento de personal al primer año de operación

	DESCRIPCION	REQUERIMIENTO
Área administrativa	Gerente general	1
	Secretaria	1
	Gerente de finanzas	1
	Gerente de marketing y ventas	1
	Vendedor	1
	Chofer distribuidor	1
	Cocinera	1
Área de producción	Mantenimiento	1
	Jefe de producción	1
	Jefe de calidad	1
	Diseñador	1
	Operario de fundición y laminado	1
	Maestro joyero en casting	1
	Maestro joyero en corte y repujado	3
	Maestro joyero en cincelado	2
	Maestro joyero en filigrana	3
	Operario de pulido	1
	Operario de limpieza, empaçado y almacenado	1
Ayudantes	4	
	Total personal	27

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de operarios y ayudantes que se destina para cada técnica y operación está estimada para alcanzar la capacidad productiva necesaria con el objetivo de abastecer la demanda pronosticada para cada año de operación. Realizando una comparación respecto al quinto año se puede observar que la cantidad de trabajadores se incrementa en 9, en un promedio de 2 operarios por año de crecimiento, es evidente que el incremento o disminución de operarios lo determina principalmente los maestros joyeros especialistas en las técnicas de joyería ya que estas estas operaciones determinan la capacidad productiva por representar un cuello de botella en el sistema productivo, y que según el incremento de la demanda y la dificultad que involucre cada técnica se requerirá más o menos operarios.

4.4 Capacidad instalada por técnica aplicada

Se calcula la capacidad de producción para cada técnica que se aplica en el proceso de fabricación de joyas para determinar la capacidad productiva en función a la operación identificada como cuello botella. En el cuadro 26 se estructura los tiempos de operación por cada técnica aplicada.

Cuadro 26: Identificación de la operación cuello de botella según técnica aplicada

TIEMPO DE OPERACIÓN TECNICA CASTING			TIEMPO DE OPERACIÓN TECNICA CORTE Y REPUJADO			TIEMPO DE OPERACIÓN TECNICA CINCELADO			TIEMPO DE OPERACIÓN TECNICA FILIGRANA		
Operación	Tiempo requerido (hrs)	% de tiempo total	Operación	Tiempo requerido (hrs)	% de tiempo total	Operación	Tiempo requerido (hrs)	% de tiempo total	Operación	Tiempo requerido (hrs)	% de tiempo total
Diseño	1	5%	Diseño	1	3%	Diseño	1	3%	Diseño	2	5%
Preparación de la cera	1	5%	Fundido	0,75	2%	Fundido	0,75	2%	Fundido	1,5	4%
Armado de la cera	1	5%	Laminado	0,5	2%	Laminado	0,5	2%	Laminado	2	5%
Revestido	0,5	2%	Trefilado	0,5	2%	Trefilado	0,5	2%	Trefilado	3	8%
Recocido	0,5	2%	Corte y repujado	12	37%	Cinzelado	13	40%	Armado de la filigrana	12	33%
Fundido y vaciado	1	5%	Mateado	1	3%	Limado y lijado	0,5	2%	Limado y lijado	1	3%
Lavado	0,5	2%	Limado y lijado	0,5	2%	Engastado	1	3%	Engastado	1	3%
Afinado e engastado	1	5%	Engastado	1	3%	Armado y ensamblado	12	37%	Armado y ensamblado	10	27%
Armado y ensamblado	12	56%	Armado y ensamblado	12	37%	Recocido y decapado	0,5	2%	Recocido y decapado	1	3%
Recocido y decapado	0,5	2%	Recocido y decapado	0,5	2%	Prepulido	0,5	2%	Prepulido	0,5	1%
Prepulido	0,5	2%	Prepulido	0,5	2%	Pulido	1	3%	Pulido	1	3%
Pulido	1	5%	Pulido	1	3%	Lavado	0,5	2%	Lavado	1	3%
Lavado	0,5	2%	Lavado	0,5	2%	Pedrería y empacado	0,5	2%	Pedrería y empacado	0,5	1%
Pedrería y empacado	0,5	2%	Pedrería y empacado	0,5	2%	TOTAL	32,25	100%	TOTAL	36,5	100%
TOTAL	21,5	100%	TOTAL	32,25	100%						

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro 26, se identifican las operaciones más lentas que representan un cuello de botella en el sistema productivo, con esta información es posible calcular la capacidad instalada para cada técnica aplicada.

Cuadro 27: Capacidad instalada, técnica de casting

Producto	Demanda anual	Demanda según técnica (%)	Demanda anual según técnica	Tiempo de producción (hrs)	Tiempo de operación cuello de botella (armado y ensamblado)	Tiempo de operación armado y ensamblado (hrs)	Operarios	Ayudantes	Capacidad instalada		
									(u/año)	(u/mes)	(u/día)
Juego de joyas	162	10%	16,20	20	56%	11,2	1	1	13,6	0,5	0,07
Pisa corbata	597	10%	59,70	1	56%	0,6			50,0	2,0	0,25
Pulsera	699	20%	139,80	2	56%	1,1			117,0	4,7	0,59
Anillo	2973	20%	594,60	1	56%	0,6			497,8	19,9	2,49
Prendedor	1257	10%	125,70	1	56%	0,6			105,2	4,2	0,53
Gargantilla	786	20%	157,20	3	56%	1,7			131,6	5,3	0,66
Dije	1950	30%	585,00	1	56%	0,6			489,8	19,6	2,45
Aretes	3348	10%	334,80	1	56%	0,6			280,3	11,2	1,40

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28: Capacidad instalada, técnica de corte y repujado

Producto	Demanda anual	Demanda según técnica (%)	Demanda anual según técnica	Tiempo de producción (hrs)	Tiempo de operación de cuello de botella (corte y repujado)	Tiempo de operación corte y repujado (hrs)	Operarios	Ayudantes	Capacidad instalada		
									(u/año)	(u/mes)	(u/día)
Juego de joyas	162	40%	64,80	30	37%	11,2	3	1	84,4	3,4	0,42
Pisa corbata	597	50%	298,50	2	37%	0,7			388,7	15,5	1,94
Pulsera	699	30%	209,70	3	37%	1,1			273,1	10,9	1,37
Anillo	2973	30%	891,90	2	37%	0,7			1161,5	46,5	5,81
Prendedor	1257	40%	502,80	2	37%	0,7			654,8	26,2	3,27
Gargantilla	786	30%	235,80	5	37%	1,9			307,1	12,3	1,54
Dije	1950	30%	585,00	2	37%	0,7			761,9	30,5	3,81
Aretes	3348	40%	1.339,20	2	37%	0,7			1744,1	69,8	8,72

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29: Capacidad instalada técnica de cincelado

Producto	Demanda anual	Demanda según técnica (%)	Demanda anual según técnica	Tiempo de producción (hrs)	Tiempo de operación de cuello de botella (cincelado)	Tiempo de operación cincelado (hrs)	Operarios	Ayudantes	Capacidad instalada		
									(u/año)	(u/mes)	(u/día)
Juego de joyas	162	20%	32,40	30	40%	12,1	2	1	32,7	1,3	0,16
Pisa corbata	597	20%	119,40	2	40%	0,8			120,3	4,8	0,60
Pulsera	699	30%	209,70	3	40%	1,2			211,3	8,5	1,06
Anillo	2973	20%	594,60	2	40%	0,8			599,2	24,0	3,00
Prendedor	1257	20%	251,40	2	40%	0,8			253,3	10,1	1,27
Gargantilla	786	20%	157,20	5	40%	2,0			158,4	6,3	0,79
Dije	1950	20%	390,00	2	40%	0,8			393,0	15,7	1,97
Aretes	3348	20%	669,60	2	40%	0,8			674,8	27,0	3,37

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30: Capacidad instalada, técnica de filigrana

Producto	Demanda anual	Demanda según técnica (%)	Demanda anual según técnica	Tiempo de producción (hrs)	Tiempo de operación de cuello de botella (armado de la filigrana)	Tiempo de operación armado de la filigrana (hrs)	Operarios	Ayudantes	Capacidad instalada		
									(u/año)	(u/mes)	(u/día)
Juego de joyas	162	30%	48,6	40	33%	13,2	3	1	55,9	2,2	0,28
Pisa corbata	597	20%	119,4	4	33%	1,3			137,4	5,5	0,69
Pulsera	699	20%	139,8	5	33%	1,6			160,9	6,4	0,80
Anillo	2973	30%	891,9	3	33%	1,0			1026,3	41,1	5,13
Prendedor	1257	30%	377,1	4	33%	1,3			433,9	17,4	2,17
Gargantilla	786	30%	235,8	8	33%	2,6			271,3	10,9	1,36
Dije	1950	20%	390,0	3	33%	1,0			448,8	18,0	2,24
Aretes	3348	30%	1.004,4	4	33%	1,3			1155,7	46,2	5,78

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

LOCALIZACIÓN

5.1 Localización del proyecto

5.1.1 Macrolocalización

Por la tradición, vocación minera y características propias de la región occidental, resulta ventajosa viable localizar el proyecto en la región, además de la colindancia con Perú siendo este país uno de los mayores productores de plata en el mundo, por lo tanto en caso de desabastecimiento o competitividad de precios se puede optar fácilmente por otras fuentes de aprovisionamiento de la material principal de producción.

No menos importante es la tradición cultural arraigada existente en la región, ya que se caracteriza por preservar con mucha fuerza las costumbres folclóricas del país, aspecto que se convierte en una ventaja para la comercialización y búsqueda de nichos de mercado.

5.1.2 Microlocalización

Se determinó establecer la empresa en la zona Ciudad Satélite de la Ciudad de El Alto tomando en consideración los siguientes factores:

- La población objetivo.
- La existencia de proveedores de materia prima e insumos.
- La existencia diversos tipos de vías de transporte y medios de comunicación.
- La disponibilidad de infraestructura y servicios públicos.

Ilustración 2: Macrolocalización



Ilustración 3: Microlocalización



5.2 Metodología de localización

El método de localización utilizado para determinar la localización de la planta es el método de puntos ponderados donde se establecen alternativas de localización y se evalúa la mejor opción en función a determinados factores de selección establecidos previamente, cada uno de estos factores son evaluados en función a puntajes asignados de acuerdo a la importancia y peso de cada factor.

5.3 Factores de selección de localización

5.3.1 Distancia respecto a la mancha urbana central

Es importante este factor de selección porque dependiendo de la distancia a la mancha urbana central es que se incrementan o disminuyen los costos referentes al transporte de los productos a los centros de venta y los costos de transporte de los trabajadores de la empresa. Otro aspecto importante son los avances en inclusión social que se van promoviendo a nivel gubernamental y municipal, aspectos que incrementan su importancia por la esencia inclusiva del proyecto.

5.3.2 Disponibilidad de terreno actual y para futuras ampliaciones

La disponibilidad de terreno actual y para futuras ampliaciones juega un rol muy relevante dado que este factor puede convertirse en una limitante al desarrollo y crecimiento en caso de no existir disponibilidad para futuras proyecciones. Es conveniente evaluar este criterio porque se tiene perspectivas de crecimiento en función a la proyección de la demanda para futuros años y la apertura de nuevos mercados.

5.3.3 Disponibilidad de servicios básicos y comunicación

En la actualidad es una obligación y esta normado por ley, así el D.S, 224 que rige la ley general del trabajo indica que toda empresa o institución debe contar con servicios básicos disponible para todas las personas que trabajan en el lugar. Cuando se habla de personas con discapacidad motriz en ambientes laborales también se debe considerar la adaptación de todos los servicios básicos de la empresa, los accesos y medios de comunicación.

5.3.4 Disponibilidad de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra, y en este caso particular donde se pretende reclutar personas con discapacidad motriz, se convierte en un criterio de evaluación muy importante, pues contar con disponibilidad de mano de obra permite tener un panorama mayor de selección,

lo que significa obtener mano de obra más competitiva. Una característica a considerar es que la región conserva una tradición minera arraigada culturalmente y consecuentemente existen hombres y mujeres con conocimientos en joyería.

5.3.5 Disponibilidad de vías y servicios de transporte especializado

En el caso de transporte se evalúa desde dos perspectivas diferentes, la del transporte como medio para trasladar los productos al mercado y la del transporte como medio de traslado del personal de planta y en este caso particular de las personas con discapacidad motriz. Las vías de transporte para el traslado de productos al mercado es un factor determinante porque dependiendo de la disponibilidad acortando distancias y del estado de las mismas permitirán el incremento o disminución de los costos de transporte. En el caso de las personas con discapacidad es importante considerar los medios de transporte existentes para estas personas pues no todos los servicios están adecuados para el transporte de personas con este tipo de discapacidad y en muchos casos son ignorados por los mismos choferes, por lo que se convierte en un criterio muy importante de selección para la ubicación estratégica de la planta.

5.3.6 Distancia respecto a los puntos de venta estratégicos

Es importante considerar la distancia de la planta respecto a los puntos de venta estratégicos, esto permitirá minimizar los costos de distribución considerando las rutas de acceso y salida de los mismos disminuyendo los costos que involucra la distribución del producto dentro de las estrategias de marketing. Considerando que se pretende instalar la primera tienda en una zona referente para la comercialización de joyas como es la zona 14 de septiembre, específicamente la calle Tarapacá, la distancia a los puntos de venta estratégicos se convierte en un factor muy importante para la determinación de la localización de las instalaciones de la empresa.

5.3.7. Alternativas de localización y ponderación de factores

Cuadro 31: Calificación y ponderación de factores de localización

LOCALIZACION	CALIFICACION			PONDERACION	
Cementerio	A	Mala	0	Indispensable	10
Cotahuma	B	Regular	2	Muy importante	8
Ciudad Satélite	C	Buena	4	Importante	7
Villa Fátima	D	Muy buena	6	Poco importante	5

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32: Método de puntaje ponderado para la localización del proyecto

FACTORES DE LOCALIZACION		CALIFICACION				PUNTAJE PONDERADO			
FACTOR	POND.	A	B	C	D	A	B	C	D
Distancia respecto a la mancha urbana central	10	4	4	4	2	40	40	40	20
Disponibilidad de terreno actual y para futuras ampliaciones	7	2	2	4	4	14	14	28	28
Disponibilidad de servicios básicos y comunicación	8	4	4	6	4	32	32	48	32
Disponibilidad de mano de obra	7	2	4	6	2	14	28	42	14
Disponibilidad de vías y servicios de transporte especializado	10	4	4	4	4	40	40	40	40
Distancia respecto a los puntos de venta	7	2	4	4	2	14	28	28	14
TOTAL						154	182	226	148

Fuente: Elaboración propia

Conclusión: de acuerdo a la metodología empleada para la localización del proyecto se concluye que la mejor opción para ubicar la planta es la zona de “**CIUDAD SATELITE**”, considerando principalmente el peso del factor transporte debido a la necesidad particular de transporte para las personas con discapacidad motriz, y el factor distancia a la mancha urbana por los avances en inclusión social que se van promoviendo en la ciudad de La Paz y El Alto.

CAPITULO VI

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 El producto

6.1.1 Descripción técnica del producto

La gama de productos a ser elaborados en la fábrica estará orientado al mercado del departamento de La Paz en una primera fase, con perspectivas de expansión a nivel nacional e internacional en función al crecimiento de la empresa. Se destinará más del 60% de la producción total a la elaboración de productos elaborados en plata, contra el 10% de productos elaborados en oro, dado que según el estudio de mercado es el material de mayor demanda, es importante resaltar que esta cantidad tiene perspectivas de crecimiento puesto que en los últimos años tuvo un decrecimiento considerable debido a la introducción en el mercado de productos sustitutos fabricados en cobre, bronce y otros materiales bañados en plata. El material utilizado será plata de ley 950 milésimas de gramo y oro de 18 quilates, teniendo como alternativa opcional los productos enchapados con oro y los productos combinados oro-plata, contando de esta manera con un amplio portafolio de productos.

Cuadro 33: Descripción del producto

Producto		Descripción
Juego de joyas	Rama	Ornamento femenino que se luce en el pecho, compuesto por varias piezas ensambladas, sirve además para la sujeción de la manta. Los motivos de diseño son generalmente étnicos y autóctonos.
	Ramillete	Versión más reducida de la rama, es utilizada como ornamento para el sombrero.
	Aretes y Colgantes	Ornamento acorde al modelo general del juego, compuesto generalmente por aretes y colgantes estos últimos desacoplables.
Pisa corbata		Joya ornamental para la sujeción de la corbata.
Pulsera		Joya ornamental para las manos.
Anillo		Joya ornamental para los dedos.
Prendedor		Joya ornamental unisex que se luce en el pecho.
Gargantilla		Joya ornamental para el cuello.
Dije		Joya ornamental con motivos y diseños personalizados.
Aretes		Joya ornamental para las orejas.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34: Descripción técnica de una rama

DESCRIPCION TECNICA JUEGO: COLIBRI							
RAMA	PIEZA	SUBPIEZA	CALIBRE	PIEDRA	ALTURA (mm)	CANTIDAD SUBPIEZA	
	CAJA PRINCIPAL	CAJA	55		5,5	1	
		CAJA CONTORNO	110	Redonda #2		1	
		ARGOLLA P/piedra	65	P/Redonda #2		11	
		ILUSION	60			1	
	COLIBRI	CUERPO	55	Redonda #2,5		1	
		ALA	55			1	
		COLA CALADA	55			1	
		COLA CON PIEDRAS	110	Redonda #2		1	
	FLOR 1	PETALO	45			5	
		CAJA CENTRAL	45	Redonda #9	5,5	1	
		PISTILO	110			7	
	FLOR 2	PETALO	45			5	
		PISTILO	110			7	
	COLGANTES	CAJA	50			4	3
		ILUSION GRUESA	100				3
		ILUSION DELGADA	55				3
		ARGOLLA DE SUJECION	130				3
	ACCESORIOS DE SUJECION	COLUMNA	120				1
		GANCHO	190				1
		SOPORTE DEL GANCHO	55				1
		PASADOR DE SOPORTE	100				1
		GARFIO	180				1
		SEGURO	120				1
		SOPORTE DEL SEGURO	45				1
	ARGOLLA P/COLGANTES	130				1	

Fuente: Elaboración propia

Los diseños serán exclusivos y acordes a la tendencia de la moda actual y contemporánea, disponiendo de un portafolio de productos de diseño actualizado. Por otro lado también se tendrá la opción a pedido del cliente donde el diseño será personalizado.

Cuadro 35: Descripción técnica de un ramillete

RAMILLETE		PIEZA	SUBPIEZA	CALIBRE	PIEDRA	ALTURA (mm)	CANTIDAD SUBPIEZA
	CAJA PRINCIPAL	CAJA		55		5	1
		CAJA CONTORNO		110	Redonda #2		1
		ARGOLLA P/piedra		65	P/Redonda #2		11
		ILUSION		60			1
COLIBRI	CUERPO		55	Redonda #2		1	
	ALA		55			1	
	COLA CALADA		55			1	
	COLA CON PIEDRAS		110	Redonda #2		1	
FLOR	PETALO		45			5	
	CAJA CENTRAL		45	Redonda #8		1	
	PISTILO		110			7	
CAJA LATERAL	CAJA		50			4,5	1
	ILUSION GRUESA		100				1
	ILUSION DELGADA		55				1
ACCESORIOS DE SUJECION	COLUMNA		120				1
	AGUJA		160			16	2
	ARGOLLA PARA AGUJAS		130				2

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36: Descripción técnica, aretes y bajeras

ARETES-BAJERAS		PIEZA	SUBPIEZA	CALIBRE	PIEDRA	ALTURA (mm)	CANTIDAD SUBPIEZA
	BAJERAS	CAJA		50		5	2
		CAJA CONTORNO		110	Redonda #2		2
		ARGOLLA P/piedra		65	P/Redonda #2		18
		ILUSION		55			2
COLIBRI	CUERPO		55	Redonda #2		2	
	ALA		55			2	
	COLA		55	Redonda #1,5		2	
CAJA REDONDA ARETE	CAJA EXTERIOR		45			5,5	2
	CAJA INTERIOR		45			4	2
ACCESORIOS DE SUJECION	BALLESTA		180				2
	PASADOR		90			16	2
	ARQUILLO		120				2

Fuente: Elaboración propia

6.2 Descripción del proceso productivo

El proceso productivo de elaboración de joyas artesanales se diferencia en función a la técnica que se aplique, en el ámbito regional y nacional las técnicas más conocidas y desarrolladas son las técnicas de casting, corte-repujado, cincelado y la técnica de filigrana; el proyecto contempla la aplicación de estas cuatro técnicas por la demanda que presentan en el mercado.

Se describe a continuación el proceso productivo para la fabricación de joyas, donde se detalla los aspectos principales que caracterizan a cada uno de los procesos en función a la técnica aplicada. Un aspecto importante es que el proceso de un producto a otro es prácticamente el mismo por lo que el principal diferenciador es la técnica aplicada.

- i) **Definición del modelo.-** Es la parte inicial del proceso donde se define el modelo a petición del cliente o decisión tomada en función a la tendencia actual de la moda. El modelo puede contener motivos culturales, étnicos, identificativos, característicos o representativos, este aspecto representa una ventaja en la región y a nivel nacional ya que se tiene una larga tradición cultural arraigada y fortalecida cada año por el impulso a las manifestaciones culturales.
- ii) **Diseño y patronaje.-** Se diseña y elabora el patronaje de las piezas en función al modelo establecido, cada pieza diseñada debe estar en proporción y armonía al modelo definido. El objetivo es que todas las piezas que compongan el modelo presenten una tendencia homogénea que caracterice y defina el lanzamiento. El diseño puede ser realizado a partir de dibujos artísticos realizados a mano o haciendo uso de algún software de diseño especializado.
- iii) **Fundición.-** se usa un horno eléctrico de fundición, el mismo que usando el principio de inducción a través de resistencias localizadas en las paredes de su estructura logra fundir el metal a altas temperaturas, la capacidad de estos equipos varía en función al requerimiento y pueden alcanzar temperaturas de hasta 1100°C. El metal a fundirse es preparado en las proporciones adecuadas (plata – cobre), (oro – cobre) para que la barra resultante adquiera las propiedades de dureza y ductilidad requeridas para las diferentes operaciones posteriores. Para acelerar la fundición se agregan fundentes como ácido bórico y salitre.

- iv) **Laminado.-** El proceso de laminado consiste en pasar repetidas veces el lingote de plancha o alambre por una maquina laminadora provista de rodillos para disminuir el grosor a medida que se regula la presión de los rodillos en función al calibre requerido. Existe maquinaria de laminado manual y eléctrico, por las características del proyecto que contempla trabajadores con discapacidad motriz se opta por una maquina laminadora eléctrica de doble función regulable para plancha y alambre.
- v) **Trefilado.-** este proceso consiste en pasar el alambre laminado por pequeños orificios graduados hasta conseguir alambres o hilos de calibres mucho menores según el calibre requerido. Esta operación es realizado por medio de placas o dados hechos de materiales especiales que se empotran en una maquina trefiladora, los orificios de las placas y dados estan hechos de un material especial tungsteno para evitar el desgaste prematuro.
- vi) **Selección de la técnica.-** Una vez que se tiene las láminas y alambres preparados se procede a seleccionar la técnica según la producción programada:

a. CASTING

La elaboración de joyas artesanales bajo la técnica de casting consiste en formar piezas en base a moldes preformados en cera, las piezas obtenidas son posteriormente afinadas, ensambladas y/o complementadas para su comercialización final.

- i. **Vulcanizado.-** el proceso de vulcanizado consiste en formar moldes en silicona o goma por medio de presión y calor sometidos a dos placas de aluminio en la maquina vulcanizadora, para ello se tiene prediseñado piezas originales que serán reproducidas posteriormente.
- ii. **Inyección de cera.-** la inyección de cera se realiza a través de una maquina inyectora que a través de una determinada presión rellena los moldes de silicona anteriormente formados obteniendo las figuras que serán reproducidas para diferentes productos según requerimiento.
- iii. **Preparado de la cera.-** se seleccionan los moldes en cera según el modelo establecido y se procede a armar en pequeñas estructuras denominadas árbol de ceras. Las ceras pueden ser obtenidas con figuras preestablecidas producidas masivamente, el problema con esta forma de

aprovisionamiento es que se pierde la exclusividad de los productos. La segunda forma de aprovisionamiento es producir los moldes de cera en la empresa a partir de un diseño original para así poder tener la exclusividad de los productos.

- iv. Revestido.-** el proceso de revestido consiste en preparar yeso con agua en las proporciones adecuadas para rellenar en tubos de acero inoxidable donde es alojado el árbol de cera preparado anteriormente, para evitar que se produzcan burbujas o pequeños vacíos en el yeso se somete a un proceso de vibración en la máquina de casting. Se debe esperar un determinado tiempo hasta que el yeso este seco para poder continuar con el proceso siguiente.
- v. Recocido de los tubos.-** en este proceso se somete a cocción lenta cada uno de los tubos preparados anteriormente con el objetivo de que el yeso adquiera la dureza y rigidez necesaria y la cera sea derretida completamente dejando el molde en yeso listo para el vaciado. Este proceso se realiza en un horno de recocido alrededor de 15 minutos.
- vi. Vaciado.-** este proceso se realiza a través de una máquina de casting el mismo que opera bajo el principio fuerzas centrífugas generadas por el movimiento giratorio aplicado a los tubos. Mientras se realiza el proceso de recocido debe fundirse las cantidades apropiadas de metal, una vez que los tubos cumplen el tiempo de recocido son trasladados inmediatamente a la máquina de casting momento en el cual se realiza el vaciado del metal fundido en los tubos.
- vii. Lavado de las piezas.-** en esta fase del proceso se lavan las piezas vaciadas para limpiar los restos de yeso que quedan impregnadas en la superficie y orificios de las piezas, para tal efecto se emplean herramientas pequeñas como punzones y gratas, para un mejor resultado es conveniente realizar el proceso en agua tibia.
- viii. Recocido y decapado.-** se realiza este proceso para que las piezas adquieran las características necesarias como la dureza y ductilidad para los procesos posteriores, este proceso se lo realiza por medio de sopletes

regulables de gas o en el horno de recocido, posteriormente cada una de las piezas se somete a un proceso de decapado para que las piezas recuperen su color natural, el medio de blanqueamiento es ácido sulfúrico a 10% de concentración y 90% de agua.

- ix. Limado y lijado.-** se realiza este proceso para afinar cada una de las piezas de pequeñas imperfecciones superficiales y estructurales como burbujas, rebabas, superficies ásperas, etc. Esta operación se realiza a través de herramientas como limas y lijas que dependiendo de su rugosidad proporcionara la fineza requerida a la superficie de la pieza.
- x. Engastado de piedras.-** este proceso consiste en incrustar piedras de diferentes tamaños en pequeños orificios. Existen diferentes técnicas que se aplican según el requerimiento de la pieza o el modelo. Para este proceso se utiliza generalmente un taladro provisto de brocas de diferentes diámetros para el engaste bajo superficie y fresas para los engastes que requieran garras de sujeción para las piedras.
- xi. Preparado de accesorios.-** Esta parte del proceso consiste en preparar los diferentes accesorios necesarios para el producto final como ganchos, argollas, agujas, soportes, garfios, etc. que cumplirán una determinada función en el producto.
- xii. Ensamblaje de las piezas.-** este proceso consiste en ensamblar o armar uniendo las diferentes piezas y accesorios anteriormente elaborados por medio de la operación de soldado para obtener el producto final según el modelo establecido. Este proceso se realiza por medio de sopletes de gas regulable, un gancho para colocado de soldadura en los puntos de ensamble y bórax como fundente.

Soldadura.- existen diferentes tipos de soldadura, las diferencias radican en la dureza del material, de ello también dependerá la dureza del ensamble. En el cuadro 37 se detalla los diferentes tipos de soldadura de oro y plata que se pueden obtener a partir de diferentes aleaciones y proporciones.

Cuadro 37: Tipos de soldadura para joyería

Dureza	Soldadura de plata				Soldadura de oro				
	Plata (%)	Cobre (%)	Zinc (%)	Fusión (°C)	Oro (%)	Plata (%)	Cobre (%)	Cadmio (%)	Kílataje
Dura	76	21	3	773	75	3	10	12	14K
Media	70	20	10	747	58,5	18	15	8,5	14K
Suave	60	25	15	711	12	50	28	10	14K

Fuente: (Ybarra, 2017)

xiii. Recocido y Decapado final.- el producto final es sometido a un proceso de recocido para que los puntos de ensamble adquieran la dureza, el agarre necesario y el color de la textura de la pieza principal, este proceso se lleva a cabo en el horno de recocido o a través de sopletes de gas regulable. Posteriormente a este proceso se somete a un proceso de decapado para el blanqueamiento de las piezas para eliminar óxidos, quemaduras y restos de fundente en la superficie.

b. CORTE Y REPUJADO

La elaboración de joyas artesanales bajo la técnica de corte y repujado consiste básicamente en construir piezas cortando formas y figuras con un arco de sierra, es necesario para esta técnica realizar el proceso de embutido para que las piezas adquieran un aspecto de relieve y volumen requerido. Esta técnica es muy conocida y demandada en la región por lo que se convierte en una necesidad de aplicación para el proyecto.

- i. Esbozado.**- este proceso consiste en dibujar a través de los patrones en las láminas de metal las figuras necesarias para el modelo definido previamente, para tal efecto las láminas deben ser blanqueadas para que el esbozo sea claro y definido y permita su corte con el mínimo de variación.
- ii. Cortado.**- en este proceso se cortan las piezas de acuerdo a las formas y figuras definidas en las láminas utilizando una sierra de arco. Para el proceso también se requiere brocas de diferentes diámetros para el corte

en espacios cerrados y sierras de diferente grosor en función a las dimensiones de la pieza.

- iii. Soldado.-** Una vez cortado se procede a soldar las figuras en otra plancha lámina de base para que estas obtengan consistencia y forma del modelo. Luego se procede a cortar nuevamente los bordes externos obteniendo la forma y figura final de la pieza.
- iv. Decapado intermedio.-** como la pieza ha sido sometido a proceso de soldadura, éste debe ser sometido a un proceso de blanqueamiento donde se eliminan óxidos, quemaduras e impurezas superficiales como los restos de los fundentes.
- v. Moldeado o embutido.-** En esta parte del proceso se da forma a las figuras moldeando las mismas por medio de una operación denominada embutido donde se golpea la pieza con dados de cabeza esférica hasta obtener la forma, aspecto y relieve requerido.
- vi. Mateado.-** El proceso de mateado se realiza para otorgarle un determinado tramado a la superficie interna o externa de la figura ya moldeada por medio de un grabador eléctrico.
- vii. Lijado.-** Esta operación se realiza para eliminar las rebabas, imperfecciones o deformaciones que se generan en la superficie de la pieza durante las operaciones anteriores, este proceso se realiza usando hojas de lija de diferente rugosidad.
- viii. Engastado de piedras.-** El engastado de piedras en la técnica de corte consiste en enterrar las piedras preciosas o semipreciosas en la superficie de las diferentes piezas, conforme al modelo y posición especificados, para ello se definen el color y tamaño de la piedra a emplearse en el proceso. La técnica más utilizada es el método de la argolla y el engaste superficial.
- ix. Preparado de accesorios.-** al igual que en la anterior técnica se trabaja principalmente en el conformado del alambre para la elaboración de los accesorios necesarios como agujas, ganchos, argollas, etc. en función al producto que se esté procesando.

- x. **Ensamblaje de las piezas.-** este proceso consiste en ensamblar o armar uniendo las diferentes piezas y accesorios anteriormente elaborados por medio de la operación de soldado para obtener el producto final según el modelo establecido. Este proceso se realiza por medio de sopletes de gas regulable, un gancho para el colocado de soldadura en los puntos de ensamble y bórax como fundente.
- xi. **Recocido y Decapado final.-** el producto final es sometido a un proceso de recocido para que los puntos de ensamble adquieran la dureza necesaria y el color de la textura de la pieza principal, este proceso se lleva a cabo en el horno de recocido o a través de sopletes de gas regulable. Posteriormente a este proceso se somete a un proceso de decapado para el blanqueamiento y limpieza de las piezas.

c. **CINCELADO O BURILADO**

La elaboración de joyas artesanales bajo la técnica de cincelado consiste en formar figuras, formas y relieves en la superficie de las piezas utilizando herramientas de desgaste como buriles de diferentes tipos de punta.

- i. **Esbozado.-** la técnica de cincelado es muy parecido a la técnica de corte por lo que el proceso de esbozado es el mismo, la diferencia radica en el calibre de plancha empleada para la operación que prácticamente es el doble del que se utiliza en la técnica de corte por el requerimiento de volumen requerido para esculpir en ella las figuras y formas finales.
- ii. **Cortado.-** Se corta las formas y figuras dibujadas en la plancha utilizando una sierra de arco con sierras de diferente grosor que se definen en función al requerimiento de la pieza. Al igual que en la técnica de corte es conveniente que la plancha sea previamente blanqueada para que el marcado de las figuras sea legible.
- iii. **Cincelado.-** consiste en esculpir engastando la pieza cortada formando relieves y formas utilizando buriles de diferentes tipos de punta.
- iv. **Moldeado o embutido.-** al igual que en la técnica de corte en esta parte del proceso se da forma a las figuras moldeando las mismas golpeando

la pieza con dados de cabeza esférica hasta obtener la forma, aspecto y relieve requerido.

- v. **Recocido y decapado.-** este proceso se realiza para eliminar los restos de laca que se impregnan en la pieza, la laca es un material que sirve para adherir y sujetar la pieza al taco para cincelar, además el proceso de recocido ayuda a que la pieza embutida no pierda la forma adquirida. Como se realiza un proceso de recocido es necesario realizar el decapado posterior para su blanqueamiento.
- vi. **Lijado.-** Esta operación se realiza para eliminar ciertas imperfecciones o rebabas que se generan por la operación de corte o deformaciones superficiales que se originan durante la operación de embutido. Para esta operación se utilizan hojas de lija de diferente rugosidad.
- vii. **Engastado de piedras.-** el proceso de engastado de piedras consiste en incrustar piedras preciosas o semipreciosas en la superficie de las diferentes piezas, conforme al modelo y posición especificados. La técnica más utilizada en la técnica de cincelado es el incrustado de piedras a ras de superficie y la técnica de engaste por argolla.
- viii. **Decapado intermedio.-** se realiza este proceso porque la pieza es sometida previamente a un proceso de soldadura, por lo tanto se debe decapar las piezas para eliminar los óxidos, quemaduras e impurezas y restos de fundente generados en la superficie, además que se prepara las piezas para el proceso de ensamble.
- ix. **Preparado de accesorios.-** Este proceso consiste en preparar los accesorios necesarios que el producto en proceso requiere como ganchos, argollas, soportes, complementos, etc. que cumplirán una determinada función en el producto final.
- x. **Ensamblaje.-** este proceso consiste armar uniendo las diferentes piezas y accesorios por medio de la operación de soldado para obtener el producto final según el modelo establecido Este proceso se realiza por medio de sopletes de gas regulable, un gancho para el colocado de soldadura en los puntos de ensamble y bórax como fundente.

xi. Recocido y Decapado final.- el producto terminado es sometido a un proceso de recocido para que los puntos de ensamble adquieran la dureza necesaria y el color de la textura de la pieza principal, este proceso se lleva a cabo en el horno de recocido o a través de sopletes de gas regulable. Posteriormente a este proceso se somete a un proceso de blanqueamiento para eliminar restos de óxidos, quemaduras y fundente de la superficie. El medio de blanqueamiento es una solución de agua y ácido sulfúrico al 10% de concentración.

d. FILIGRANA

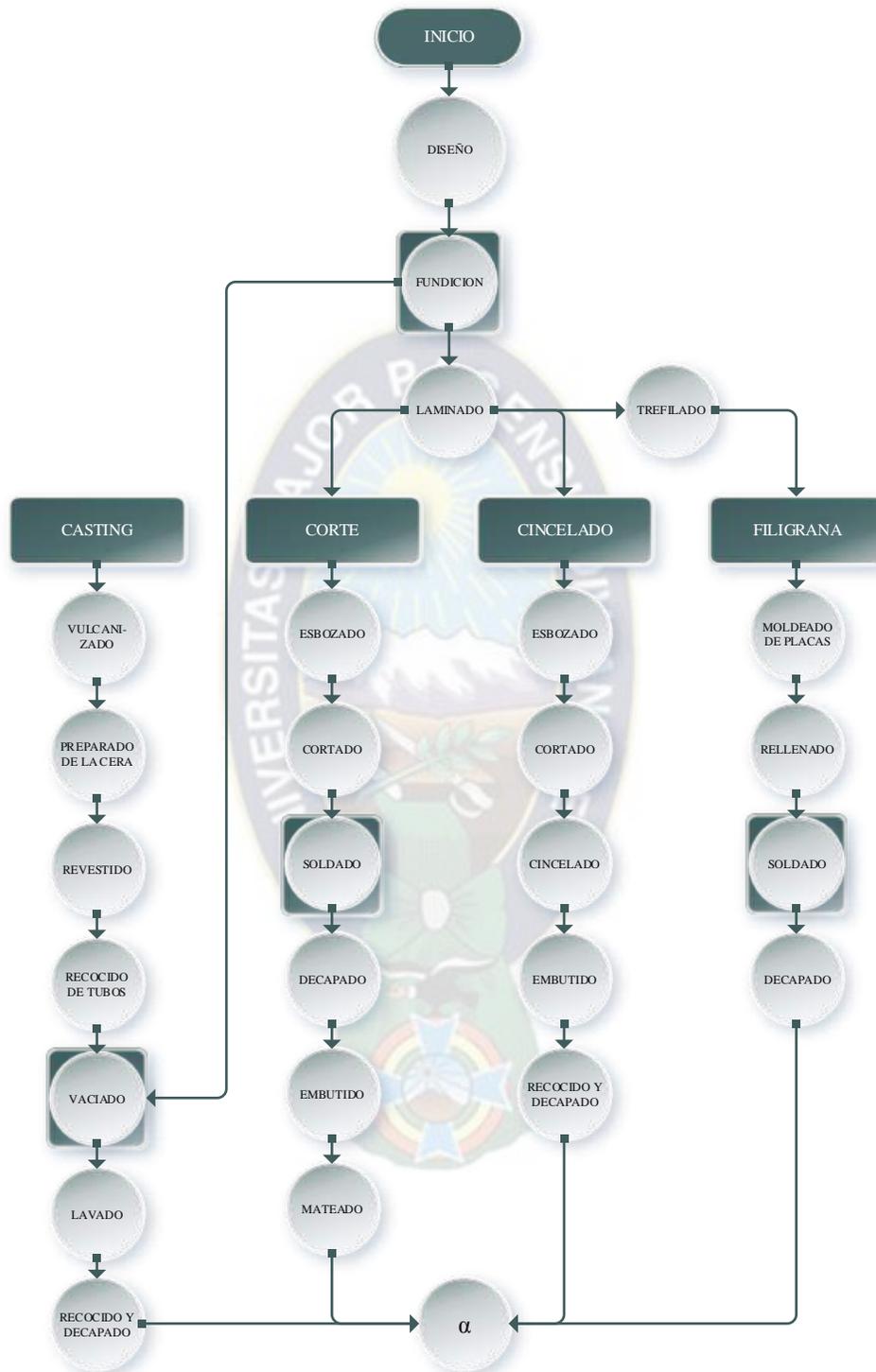
La elaboración de joyas bajo la técnica de la filigrana consiste básicamente en formar figuras y piezas utilizando finos alambres trenzados, esta técnica es la más reciente en el mercado nacional teniendo una gran acogida en la elaboración de productos de joyería razón por la cual se contempla como técnica de aplicación para el proyecto.

- i. Definición de los moldes.-** este proceso consiste en definir los moldes en delgadas láminas de plata que determinaran la forma de la pieza en función al modelo diseñado. Las medidas para los diferentes moldes deben estar previamente definidas para que exista armonía y simetría entre las piezas elaboradas.
- ii. Rellenado.-** se procede a rellenar los moldes con espirales de alambre trenzado de manera que la pieza tome la forma de la textura interna de la figura definida.
- iii. Soldado.-** este proceso consiste en soldar las uniones de los espirales de alambre relleno de manera tal que la pieza quede fija y estructurada, se debe tener especial cuidado al regular el fuego debido a que los alambres son de calibres delgados y una sobre-exposición a la llama del soplete podría ocasionar que el alambre se funda.
- iv. Decapado intermedio.-** se realiza este proceso porque la pieza es sometida a un proceso de soldadura por lo que éste debe ser decapado para eliminar restos de óxidos, quemaduras e impurezas superficiales generados por el fundente.

- v. **Lijado.-** Esta operación se realiza para eliminar ciertas imperfecciones como rebabas, secciones a desnivel o deformaciones superficiales que se generan en la pieza durante las operaciones anteriores. Este proceso es realizado usando hojas de lija de diferente rugosidad.
 - vi. **Preparado de accesorios.-** consiste en preparar los accesorios necesarios para el producto en proceso como ganchos, agujas, argollas, soportes, etc. que cumplen una determinada función en el producto final. Se trabaja principalmente con alambres de diferente calibre.
 - vii. **Ensamblaje.-** este proceso consiste en armar uniendo las diferentes piezas y accesorios por medio de la operación de soldado para obtener el producto final según el modelo establecido. Este proceso se realiza por medio de sopletes de gas regulable, un gancho para el colocado de soldadura en los puntos de ensamble y bórax como fundente.
 - viii. **Recocido y Decapado final.-** el producto terminado es sometido a un proceso de recocido para que los puntos de ensamble adquieran la dureza necesaria y el color de la textura de la pieza principal, este proceso se lleva a cabo en el horno de recocido o a través de sopletes de gas regulable. Posteriormente se somete a un proceso de decapado para el blanqueamiento de las piezas y eliminar restos de óxidos, quemaduras y restos de fundente en la superficie. El medio de blanqueamiento es una solución de agua y ácido sulfúrico al 10%.
- vii) **Limpiado o prepulido.-** consiste en limpiar el producto por medio de una grata de cerdas metálicas o por medio de una maquina pulidora, el objetivo es quitar la coloración blanca que deja en la superficie de las joyas el proceso de decapado. La máquina apropiada para esta operación es la maquina pulidora de principio vibratorio, esta máquina requiere de un material abrasivo como la arcilla cocida y detergente para su operación, estos elementos al entrar en contacto con el producto a pulir por medio de la vibración generada en el tambor provoca un desgaste superficial mínimo pero suficiente para que la joya adquiera el color y el brillo característico del metal en proceso.

- viii) Pulido.-** este proceso consiste en someter el producto a un pulidor de doble eje que a través del movimiento giratorio de cepillos y ruedas de franela de diferente textura y con la acción de pastas de pulir otorgan el acabado y brillo final al producto.
- ix) Lavado y Empacado.-** el proceso de lavado se realiza para eliminar los restos de pasta de pulir que quedan impregnadas en la superficie interna del producto principalmente. Este proceso es llevado a cabo a través de la maquina lavadora de ultrasonido, es necesario un detergente especial para su operación el mismo que es mezclado en agua en las proporciones adecuadas, 25% de la mezcla generalmente. Es conveniente usar guantes de látex para retirar los productos de la lavadora de esta manera se evita el empañamiento de los productos por la grasa existente en los dedos. Una vez que los productos son secados se procede a clasificar según el tipo de producto y se empaca en pequeñas cajas con las dimensiones adecuadas para cada producto, posteriormente se empaican los joyeros en cajas de embalaje según tipo de producto.
- x) Almacenado.-** Es la última operación del proceso productivo, consiste en clasificar, codificar y ordenar los productos empacados según un sistema de inventarios.

Diagrama 2: Descripción del proceso productivo de joyas





Fuente: Elaboración propia

6.2.1 Balance másico

El balance másico nos permite determinar la variación de materia que se genera en cada proceso del sistema productivo, esto permite tener el control de ingresos y salidas de materia y si existe alguna disminución o pérdida considerable en un determinado proceso. Como el proyecto contempla cuatro técnicas para la elaboración de joyas, se elabora el balance másico según la técnica aplicada, considerando el cálculo por cada 100 gramos de material procesado, como se muestra en el cuadro 38, los diagramas de balance másico se encuentran en el ANEXO VIII.

Cuadro 38: Balance másico

TÉCNICA	ENTRADA (gr)	SALIDA (gr)	MERMA (%)
Casting	100	88,5	11,5
Corte	100	66	34
Cincelado	100	79	21
Filigrana	100	93,5	6,5

Fuente: Elaboración propia

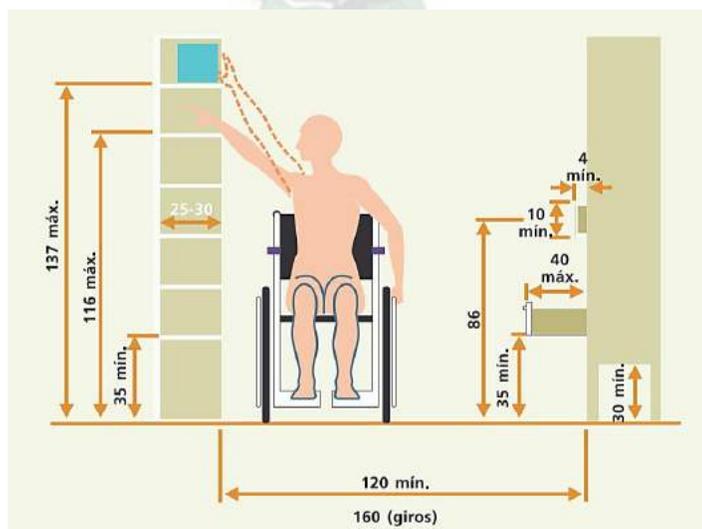
Como se puede observar en el cuadro 38, la técnica que más merma genera es la de corte y repujado, esto debido a que la técnica realiza cortes de silueta o líneas de dibujo en una primera fase generando material mermado correspondiente a las superficies internas y externas a la silueta de la figura, esto provoca un requerimiento mayor del número de planchas para esta técnica.

6.3 Estudio ergonómico

6.3.1 Ergonomía y discapacidad motriz

En el caso del proyecto, la importancia de la aplicación de la ergonomía en la adaptación de entornos para personas con discapacidad motriz radica en la dependencia que este tipo de personas tienen con su entorno, si el entorno no es adaptado a las necesidades, características y limitaciones de este tipo de personas repercutirá no solo en el confort y comodidad que requiere su trabajo para tener un buen desempeño, sino también y más grave aún en los aspectos de salud, seguridad, bienestar social, y en su calidad de vida.

Ilustración 4: Dimensionamiento general del puesto de trabajo para personas con discapacidad motriz



Fuente: (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2004)

6.3.2 Adaptación de los Puestos de Trabajo

Se refiere a la adaptación de puestos de trabajo como el ajuste o el nuevo diseño de herramientas, maquinaria, mobiliario y entorno de trabajo en función de las necesidades de cada persona. También debe incluir la introducción de ajustes en la organización del trabajo, los horarios, el encadenamiento sucesivo de las tareas y la descomposición de estas en sus elementos básicos.

La adaptación del puesto de trabajo consta de dos elementos fundamentales:

- **El análisis de las demandas del trabajo:** donde se detalla los requerimientos físicos, y mentales de las tareas relacionadas con el trabajo. Se debe reconocer aspectos tales como: colocar, levantar, desplazarse, leer, seleccionar, escribir, redactar y otros. Este elemento analiza los requisitos específicos en cuanto a esfuerzo de determinadas partes del cuerpo como la movilidad, resistencia física, destreza, habilidad y otros.
- **La valoración de la capacidad funcional de la persona trabajadora:** se trata de explorar la capacidad de la persona para realizar las tareas esenciales de un determinado puesto de trabajo. Sirve de base para la adaptación del puesto a la persona y puede contener sugerencias respecto a los apoyos y ajustes para mejorar la adaptación.

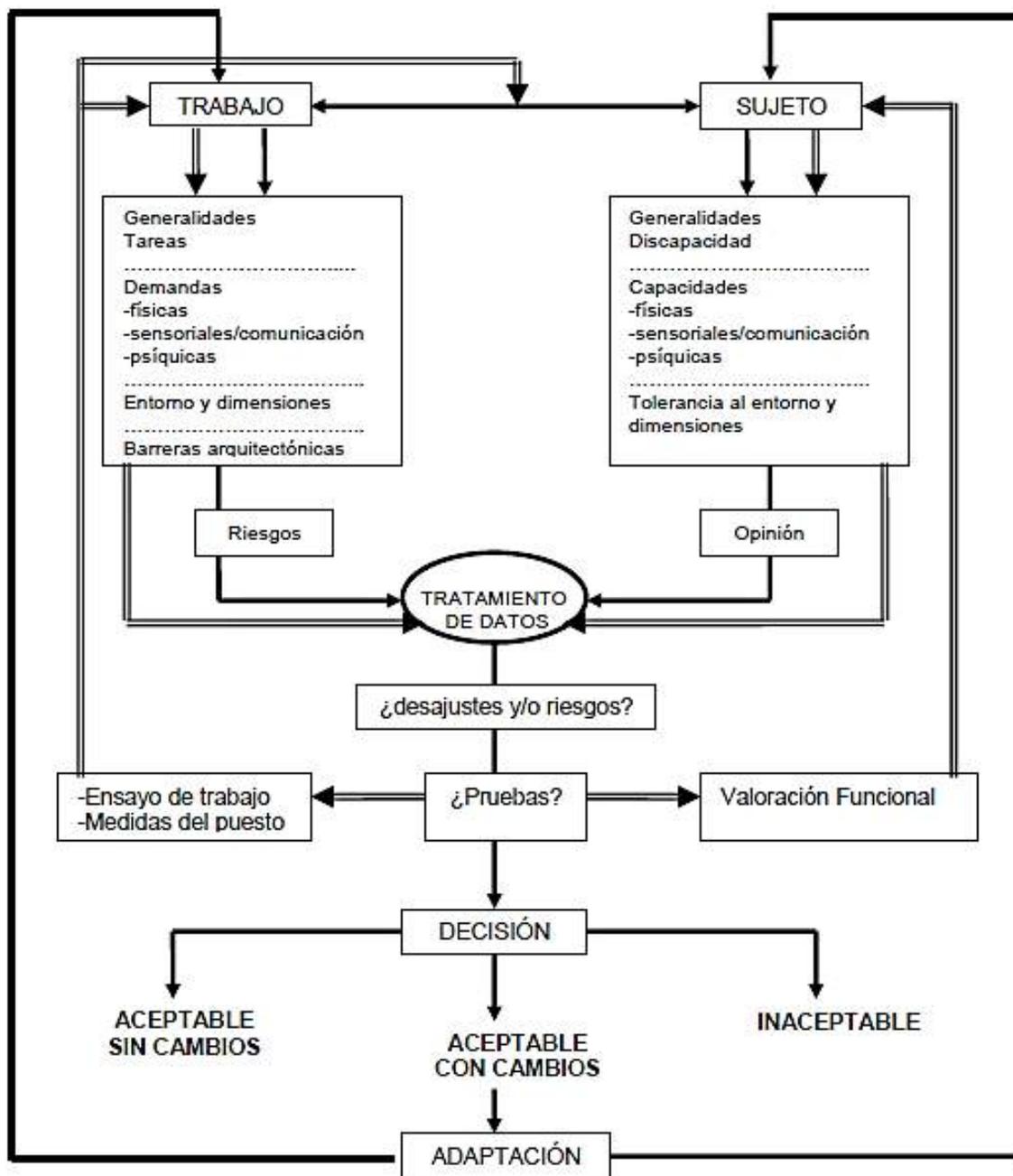
6.3.2.1 Metodología de adaptación de puestos de trabajo para personas con discapacidad

En la actualidad existen una gran diversidad de modelos que sirven de aplicación metodológica para la inserción laboral de personas con discapacidad, el método adoptado para este proyecto es el método ErgoDis/IBV desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia, el mismo que por sus características resulta muy adecuado para el estudio que se realiza.

6.3.2.2 Método ErgoDis/IBV

Este método de adaptación ergonómica de puestos de trabajo para personas con limitaciones funcionales, fue desarrollado por el Instituto de Biomecánica de Valencia. El objetivo de este método es desarrollar un sistema de evaluación, análisis y adaptación de puestos de trabajo que pueda ser aplicable a personas con discapacidad. Se basa en el análisis de ajuste tarea-trabajador, de manera que permite identificar las diferencias entre las capacidades funcionales del trabajador y las exigencias que demanda una determinada tarea.

Diagrama 3: Proceso de adaptación de puestos de trabajo según el método ErgoDis/IBV



Fuente: (Instituto de Biomecánica de Valencia, 2004)

En el diagrama 3 se observa de forma esquemática el procedimiento básico de este método. El proceso comienza con la obtención de información acerca del puesto de trabajo y de la persona, seguido del análisis y tratamiento de los datos analizados y la toma de decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos.

Las principales características y ventajas de este método son:

- Permite analizar el trabajo y al trabajador utilizando criterios y niveles de valoración similares, para facilitar la comparación de los datos y la identificación del grado de ajuste o desajuste entre las demandas del trabajo y la capacidad funcional de una determinada persona.
- Permite evaluar y prevenir los riesgos derivados de la actividad laboral tal como la realiza el sujeto, con el fin de evitar el empeoramiento de deficiencias ya existentes y/o la aparición de deficiencias nuevas.
- Incluye la opinión del propio trabajador, tanto a la hora de analizar la situación como al buscar soluciones para resolver los posibles problemas detectados durante el análisis.
- Puede utilizarse en diferentes contextos y con diferentes objetivos como la selección de empleo, diseño/rediseño del puesto de trabajo, o evaluación de la vuelta al trabajo de una persona con discapacidad.
- Incluye la evaluación de los riesgos que se derivan de la actividad con el fin de evitar el deterioro de limitaciones ya existentes y/o la aparición de otras.

El método ErgoDis/IBV también cuenta con un software que permite realizar búsquedas de recomendaciones asociadas a varios criterios: el concepto al que se refiere la recomendación (asientos, paredes, suelos, lengua de señas, teclados, etc.); el tipo de deficiencias y otras características del sujeto al que va dirigida (usuarios en silla de ruedas, personas con deficiencias motoras, visuales, auditivas, del tacto, del habla, psíquicas, etc.), también se incluyen recomendaciones ergonómicas adecuadas para todos los trabajadores (con y sin discapacidad); el tipo de soluciones de adaptación que se pretenden (ambientales, arquitectónicas, muebles, ayudas para la locomoción, la manipulación, la comunicación, medidas organizativas, etc.).

Para un mejor análisis y evaluación, el método ErgoDis/IBV adopta los siguientes criterios y lineamientos para la adaptación de puestos de trabajo a personas con discapacidad:

- Evaluación de las características funcionales de la persona con discapacidad
- Análisis de las demandas del puesto de trabajo
- Necesidades de adaptación
- Adaptación del puesto de trabajo

6.3.2.2.1 *Evaluación de las características funcionales*

Para que una persona con discapacidad tenga un desempeño adecuado en un puesto de trabajo debe contar con ciertas competencias básicas, genéricas y técnicas, a continuación se identifica las características funcionales más importantes a nivel de competencias:

- **Competencias Básicas**

- Lectoescritura, escribir e interpretar informes, gráficas y documentos diversos.
- Operaciones Aritméticas básicas.
- Expresión oral, para establecer una adecuada comunicación con otros trabajadores y/o clientes.

- **Competencias genéricas**

- Mantener y mejorar las actividades de producción o de prestación de servicios.
- Vigilar el uso de los recursos y hacer recomendaciones al respecto.
- Analizar e interpretar documentos y situaciones.
- Contribuir a la contratación y al manejo de personal.
- Planear en varios momentos y a todos los niveles.
- Identificar y solucionar problemas.
- Participar en reuniones e intercambiar información para resolver problemas, proponer mejoras y tomar decisiones.
- Aprender individualmente y en grupo.
- Trabajar en equipo para mejorar el desempeño.
- Recoger, organizar e interpretar información.
- Autocontrolar el desempeño.
- Tener orden y limpieza en sí mismo y en el sitio de trabajo.

- **Competencias técnicas o específicas**

Son las habilidades y destrezas vinculadas a las funciones y actividades que se requieren en la empresa para cumplir con su misión, políticas y objetivos: habilidad y precisión para manejar maquinas, para intervenir en diferentes partes del proceso, para diseñar nuevos productos, para realizar mantenimiento, etc. en cada uno de los cuales es necesario identificar las competencias específicas necesarias para lograr un desempeño competitivo y óptimo de acuerdo a su nivel de complejidad.

6.3.2.2 *Análisis de las demandas del puesto de trabajo*

Este análisis permite identificar claramente las demandas que requiere un determinado puesto de trabajo, se plantea para establecer el grado de adaptación del puesto para la persona con discapacidad. Para este análisis se debe seguir las siguientes pautas:

- Elaborar una lista detallada de las obligaciones derivadas de un empleo determinado y de las competencias que requiere.
 - Indicaciones claras de las tareas que debe realizar el trabajador.
 - Indicaciones de los procedimientos del cómo debe realizar la tarea.
 - Establecer el objetivo o motivo para el cual debe realizar la tarea.
 - Definir las competencias o demandas físicas, psíquicas y sensoriales necesarias.
 - Clasificar la demanda en categorías: no necesaria, intermedia, indispensable.
- Elaborar una lista de los elementos relativos a las herramientas y las maquinarias.
- Registrar otros aspectos relacionados con el entorno físico y organizativo.
- Evaluar los riesgos asociados al trabajo.

6.3.2.3 *Determinación de las Necesidades de Adaptación*

De acuerdo al análisis de la demanda de tareas y las capacidades funcionales de la persona con discapacidad se determina si es necesario realizar una adaptación completa o realizar algunos ajustes de los puestos de trabajo, para ello se debe identificar las necesidades de adaptación.

- **Acceso físico**
 - Rampas, lugar, material, dimensiones.
 - Pasamanos, lugar, material, dimensiones.
 - Puertas anchas, sentido de apertura, sistema retráctil, tipo de cerradura y perilla.
 - Ascensores, funcionalidad y amplitud.
 - Pisos antideslizantes, alfombras de pelo corto.
- **Comunicación**
 - Teléfonos ubicados a alturas proporcionales a una silla de ruedas.
 - Tableros de comunicación a alturas proporcionales a una silla de ruedas, con letras visibles, legibles y de fácil comprensión.
 - Señalización a alturas proporcionales a una silla de ruedas.

- **Maquinaria, equipos y herramientas**
 - Maquinaria, herramientas y equipos ubicados a alturas adecuadas tal que la superficie de trabajo sea accesible en función al perfil de operación.
 - Interruptores y enchufes posicionados en lugares y alturas adecuadas de modo que sea fácil acceder y no represente ningún peligro.
- **Mobiliario**
 - Mobiliario para el área de producción como mesas de trabajo, estantes, cajoneras, etc., adecuados a personas en silla de ruedas.
 - Mobiliario de oficina como mesas de escritorio, armarios, cajoneras, etc., adecuados a personas con discapacidad motriz o en silla de ruedas.
 - Servicios sanitarios accesibles adecuados a personas en silla de ruedas.
- **Horarios**
 - Determinar horarios de trabajo flexibles de manera que permita a la persona con discapacidad realizar sus propias actividades de forma normal sin inconvenientes como la disponibilidad de los sistemas de transporte.
 - Buscar alternativas de modalidad de trabajo.
- **Otros**
 - Estudios de luxometría.
 - Estudios de sonometría.
 - Capacitaciones para crear climas laborales óptimos.

Finalmente, y antes de realizar la implementación se debe analizar y evaluar algunos aspectos importantes como:

- Las posibilidades económicas existentes.
- La armonía con el entorno.
- La ventaja competitiva de hacer accesible el empleo para personas con discapacidad, en relación con otras empresas de la competencia.
- Las leyes y normas en relación con la accesibilidad.

6.3.2.2.4 *Adaptación del puesto de trabajo*

Una vez identificadas las necesidades de adaptación de los puestos de trabajo se toma la decisión final siguiendo alguno de los siguientes parámetros:

- **Restricción del trabajo:** se aplica para reducir el riesgo de agravar una condición o una lesión durante el trabajo y ayudar a la persona a potenciar su capacidad de trabajo.
- **Reorganización de trabajo:** se aplica a la naturaleza del trabajo, implica la supresión de las partes no esenciales de un trabajo que se encuentran más allá de las posibilidades de la persona con discapacidad.
- **Modificación del puesto:** implica un cambio en la forma de realizar la tarea, el cambio puede ser simple o más complicado, con la incorporación de tecnología y/o ayudas técnicas que faciliten la movilidad, comunicación y otros.
- **Servicios de apoyo:** implica la utilización de una persona o de un animal entrenado para la asistencia durante el trabajo de la persona con discapacidad pero no para realizar las tareas esenciales del trabajo.
- **Supresión de barreras:** se identifica principalmente las barreras arquitectónicas y comunicacionales.
 - **Acceso arquitectónico:** la eliminación de barreras arquitectónicas implica garantizar el libre acceso a todas las áreas necesarias para el tránsito sin problemas de las personas con discapacidad, las principales áreas de supresión de barreras en el ámbito de acceso arquitectónico son: los puestos de trabajo, las entradas y accesos a otras áreas de la empresa, los baños, el espacio destinado a la alimentación, pasillos y otros.
 - **Acceso en la comunicación:** Los ambientes destinados a las reuniones, entrevistas o capacitaciones deben estar adecuados al alcance visual según la altura que tienen las personas en silla de ruedas.

Los medios de comunicación como monitores, paneles de comunicación, señalizaciones, teléfonos, computadoras, interruptores de emergencia y otros deben estar al alcance de todas las personas, adecuando el mobiliario que dispone de estos elementos a las posibilidades de acceso de todas las personas.

6.3.3 Aplicación del método ErgoDis/IBV en el proyecto

De acuerdo con lo planteado en la metodología adoptada, se realiza el análisis y la propuesta de adaptación de puestos de trabajo según el lineamiento que sigue el método:

- Evaluación de las características funcionales de la persona con discapacidad
- Análisis de las demandas del puesto de trabajo
- Determinación de las necesidades de adaptación
- Adaptación del puesto de trabajo

6.3.3.1 Evaluación de las características funcionales de una persona en silla de ruedas

Las personas con discapacidad motriz o en silla de ruedas de forma general presentan las siguientes características funcionales:

- Presentan limitaciones en la movilidad de los miembros inferiores.
- Los miembros superiores conservan la totalidad de sus funciones.
- Pueden mantener el equilibrio en la posición sentado.
- Tienen dificultades de alcance de objetos que están a una altura superior a 135 centímetros e inferior a 30 centímetros.
- Requieren de espacios físicos accesibles y que garanticen la movilidad con independencia dentro del puesto de trabajo y las instalaciones.

En los cuadros 39, 40, 41 y 42 se evalúa las características funcionales más importantes con las que debe contar una persona con discapacidad motriz, para cumplir de forma óptima con su desempeño laboral como operario en el área de producción:

Cuadro 39: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de operario (área de producción)

Competencias	Característica funcional	No necesaria	Intermedia	Indispensable
Básicas	Lectoescritura		x	
	Operaciones aritméticas básicas			x
	Expresión oral		x	
Genéricas	Mantener y mejorar las actividades de producción			x
	Vigilar el uso de los recursos y hacer recomendaciones al respecto.		x	
	Analizar e interpretar documentos y situaciones.		x	
	Contribuir a la contratación y al manejo de personal.	x		

	Planear en varios momentos y a todos los niveles.		X	
	Identificar y solucionar problemas.			X
	Participar en reuniones e intercambiar información para resolver problemas, proponer mejoras y tomar decisiones.		X	
	Aprender individualmente y en grupo.			X
	Trabajar en equipo para mejorar el desempeño.			X
	Recoger, organizar e interpretar información.		X	
	Autocontrolar el desempeño.		X	
	Tener orden y limpieza en sí mismo y en el sitio de trabajo.			X
Técnicas o específicas	Conocimientos de técnicas de repujado en plata			X
	Conocimientos de técnicas de cincelado en plata			X
	Conocimientos de técnica de calado en plata			X
	Conocimientos de técnicas de filigrana en plata			X
	Conocimientos básicos de Diseño			X
	Conocimientos básicos de soldadura			X
	Conocimientos básicos de fundición			X

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el cargo de jefe de producción. (Área de producción)

Competencias	Característica funcional			
		No necesaria	Intermedia	Indispensable
Básicas	Lectoescritura			X
	Operaciones aritméticas básicas			X
	Expresión oral		X	
Genéricas	Mantener y mejorar las actividades de producción			X
	Vigilar el uso de los recursos y hacer recomendaciones al respecto.		X	
	Analizar e interpretar documentos y situaciones.		X	
	Contribuir a la contratación y al manejo de personal.	X		
	Planear en varios momentos y a todos los niveles.		X	
	Identificar y solucionar problemas.			X
	Participar en reuniones e intercambiar información para resolver problemas, proponer mejoras y tomar decisiones.		X	
	Aprender individualmente y en grupo.			X
	Trabajar en equipo para mejorar el desempeño.			X
	Recoger, organizar e interpretar información.		X	
Autocontrolar el desempeño.		X		
Tener orden y limpieza en sí mismo y en el sitio de trabajo.			X	
Técnicas o específicas	Conocimiento y formación en sistemas de producción			X
	Alta capacidad de manejo de personal y organización			X
	Conocimiento de métodos y estrategias de optimización de la productividad.			X
	Alta capacidad de resolución de problemas			X
	Conocimientos de técnicas de repujado en plata		X	
	Conocimientos de técnicas de cincelado en plata		X	
	Conocimientos de técnica de calado en plata		X	
	Conocimientos de técnicas de filigrana en plata		X	
	Conocimientos básicos de Diseño		X	
Conocimientos básicos de soldadura		X		
Conocimientos básicos de fundición		X		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de secretaria (o). (Área de administración)

Competencias	Característica funcional	No necesaria	Intermedia	Indispensable
Básicas	Lectoescritura			x
	Operaciones aritméticas básicas			x
	Expresión oral			x
Genéricas	Mantener y mejorar las actividades administrativas.			x
	Vigilar el uso de los recursos y hacer recomendaciones al respecto.			x
	Analizar e interpretar documentos y situaciones.			x
	Contribuir a la contratación y al manejo de personal.		x	
	Planear en varios momentos y a todos los niveles.		x	
	Identificar y solucionar problemas.		x	
	Participar en reuniones e intercambiar información para resolver problemas, proponer mejoras y tomar decisiones.		x	
	Aprender individualmente y en grupo.			x
	Trabajar en equipo para mejorar el desempeño.			x
	Recoger, organizar e interpretar información.			x
Técnicas o específicas	Autocontrolar el desempeño.		x	
	Tener orden y limpieza en sí mismo y en el sitio de trabajo.			x
	Conocimiento y formación en trabajos de secretaria			x
	Conocimiento y formación en asistencia gerencial			x
	Habilidad y dominio de lenguas			x
	Capacidad de redacción			x
	Capacidad de comprensión rápida			x
Capacidad organizativa			x	
	Conocimiento de métodos y técnicas de asistencia administrativa			x

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42: Evaluación de las características funcionales de una persona con discapacidad motriz para el puesto de gerencia. (Área de administración)

Competencias	Característica funcional	No necesaria	Intermedia	Indispensable
Básicas	Lectoescritura			x
	Operaciones aritméticas básicas			x
	Expresión oral			x
Genéricas	Mantener y mejorar las actividades administrativas.			x
	Vigilar el uso de los recursos y hacer recomendaciones al respecto.			x
	Analizar e interpretar documentos y situaciones.			x
	Contribuir a la contratación y al manejo de personal.			x
	Planear en varios momentos y a todos los niveles.			x
	Identificar y solucionar problemas.			x
	Participar en reuniones e intercambiar información para resolver problemas, proponer mejoras y tomar decisiones.			x
	Aprender individualmente y en grupo.			x
	Trabajar en equipo para mejorar el desempeño.			x
	Recoger, organizar e interpretar información.			x

	Autocontrolar el desempeño.			x
	Tener orden y limpieza en sí mismo y en el sitio de trabajo.			x
Técnicas o específicas	Conocimientos en administración y gerenciamiento			x
	Capacidad de gestión, planificación y organización			x
	Conocimiento y formación en negocios			x
	Conocimiento y formación en estrategias empresariales			x
	Conocimiento y formación en sistemas productivos			x
	Capacidad de resolución de problemas			x
	Conocimiento y formación en preparación y evaluación de proyectos			x

Fuente: Elaboración propia

6.3.3.2 Análisis de las demandas del puesto de trabajo

En los cuadros 43 y 44 se analiza las demandas de los puestos de trabajo en la industria de la joyería, tanto para el área de producción como para el área de administración, este análisis se realiza en función a la información recopilada en talleres de joyería en la ciudad de La Paz.

Cuadro 43: Análisis de las demandas del puesto de trabajo (área de producción)

PUESTO	TAREA	DEMANDA		
		FISICA	PSIQUICA	SENSORIAL
FUNDICION Y LAMINADO	Fundir y laminar planchas y alambres de plata	Pulso estable de las manos	Concentración cognitiva alta	Concentración visual y olfativa.
CORTE Y REPUJADO	Procesar joyas bajo la técnica de corte y repujado	Habilidad avanzada de las manos	Concentración cognitiva alta	Concentración visual
FILIGRANA	Procesar joyas bajo la técnica de filigrana	Habilidad avanzada de las manos	Concentración cognitiva alta	Concentración visual
CINCELADO O BURILADO	Procesar joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado	Habilidad avanzada del pulso de las manos	Concentración cognitiva alta	Concentración visual
CASTING	Procesar joyas bajo la técnica de casting	Habilidad normal de las manos	Concentración cognitiva alta	Concentración visual y olfativa.
PULIDO	Dar un acabado fino a la superficie de los artículos de joyería a través de la técnica de pulido	Habilidad normal de las manos.	Concentración cognitiva alta	Concentración visual y olfativa
LIMPIEZA Y EMPACADO	Limpiar y empacar los productos finales de joyería de forma correcta y eficiente	Habilidad normal de las manos	Concentración cognitiva mínima	Concentración visual
AYUDANTE	Coadyuvar a los maestros joyeros en las diferentes operaciones de producción	Habilidad normal de las manos	Concentración cognitiva media	Concentración visual, olfativa y auditiva
DISEÑADOR GRAFICO	Realizar el diseño y prediseño de las piezas de joyería según requerimiento.	Habilidad avanzada de las manos en técnicas de dibujo.	Creatividad y habilidad de diseño	Concentración visual, táctil y auditiva.
CHOFER	Encargado de transportar los productos terminados a la sucursal de venta, transportar y coadyuvar con el transporte de materia prima y materiales a la empresa.	Habilidad normal de las manos, habilidad media de los pies.	Concentración cognitiva alta	Concentración visual, olfativa, auditiva y táctil.
VENDEDOR	Atender y promover los productos de la empresa al cliente de forma cordial y amable. Controlar mediante registros la venta diaria de productos. Tener poder de convencimiento y persuasión.	Habilidad normal de las manos	Concentración cognitiva alta.	Concentración visual, auditiva y olfativa.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44: Análisis de las demandas del puesto de trabajo (área de administración)

PUESTO	TAREA	DEMANDA		
		FISICA	PSIQUICA	SENSORIAL
GERENTE GENERAL	Encargado de gestionar, planear, diseñar controlar proyectos y tomar decisiones de carácter general en beneficio del crecimiento de la empresa.	Habilidad normal física de manos y pies.	Concentración mental alto, habilidad para resolver problemas.	Concentración visual y auditiva avanzada.
SECRETARIA	Realizar tareas de asistencia y organización a nivel administrativo. Asistir a la gerencia. Organizar el cronograma de actividades de la administración. Agendar los compromisos en orden prioritario. Realizar documentos de diferente naturaleza según requerimiento gerencial, atender la correspondencia.	Habilidad física normal de manos y pies. Habilidad avanzada de los dedos para dactilografía.	Concentración cognitiva mental alta	Concentración visual y auditiva.
JEFE DE PRODUCCION Y LOGISTICA	Gestionar y controlar la producción en todos los procesos y estaciones de trabajo hasta obtener el producto final. Mantener un registro de los materiales disponibles para elaborar el requerimiento de materiales en un período adecuado.	Habilidad física normal de manos y pies.	Concentración mental alta. Habilidad para la resolución de problemas.	Concentración visual, auditiva y olfativa.
JEFE DE MARKETING Y VENTAS	Gestionar, planificar y organizar cómo comunicar y hacer llegar el producto al cliente tomando como referencia un estudio previo realizado por su departamento mediante estrategias de comercialización y venta.	Habilidad física normal de manos y pies.	Concentración mental avanzada, habilidad para la resolución de problemas.	Concentración visual y auditiva

Fuente: Elaboración propia

Para complementar el análisis de las demandas de los puestos de trabajo, se analiza también el nivel de riesgo físico en cada uno de estos puestos, se realiza este análisis a través de una aplicación desarrollada en Excel por el Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA) de España. Los resultados obtenidos se documentan en el ANEXO IX.

Esta aplicación analiza diversas tareas que comúnmente se presentan en un centro laboral:

- Aplicación de fuerza
- Levantamiento de carga
- Posturas forzadas
- Trabajo repetitivo

Cada tarea es sometida a diversos factores de evaluación, que en función a una ponderación se obtiene un resultado que de acuerdo a unos parámetros establecidos se puede determinar si el nivel de riesgo del puesto de trabajo es aceptable, no recomendada, o en el peor caso, inaceptable.

6.3.3.3 Determinación de necesidades de adaptación

En función a las tareas identificadas en cada uno de los puestos de trabajo, los espacios en cada una de las instalaciones y la necesidad de servicios, se identifica y analiza en el cuadro 45 las principales necesidades de adaptación.

Cuadro 45: Determinación de las necesidades de adaptación

ADAPTACION Y/O AJUSTE	CONCEPTO	DESCRIPCION
Adaptación y ajuste del mobiliario	Mesa de trabajo	Regulación de la altura, profundidad, superficie de trabajo, espacio debajo la mesa
	Mesa de escritorio	Regulación de la altura, profundidad, superficie de trabajo, espacio debajo la mesa
	Sillas y sillones	Regulación de la altura, reposapiés, reposamanos, material de construcción.
	Estantes o armarios	Altura máxima, profundidad máxima de los espacios de almacenamiento, altura mínima respecto a las patas, tipo de jalador.
	Cajoneras	Altura máxima, profundidad máxima de los cajones, altura mínima respecto a las patas, tipo de jalador.
Adaptación y ajuste de los accesos	Áreas de trabajo	Accesos a las diferentes áreas de trabajo, espacio suficiente para libre tránsito, lay out adecuado.
	Pasillos	Espacio suficiente para libre tránsito y libre acceso a las diferentes áreas e instalaciones, ancho adecuado para realizar giros y cambios de dirección en una silla de ruedas, pasillos libre de obstáculos, tipo de piso.
	Rampas	Elevación o inclinación máxima de la rampa, pasamanos de impulso, tipo de piso.
Adaptación y ajuste de los servicios e instalaciones	Servicios sanitarios	Distancia mínima con referencia a los centros de trabajo, puertas con tipo de apertura adecuada, pasamanos para el inodoro, altura adecuada de los lavamanos, espacio suficiente para realizar giro y cambio de dirección.
Comunicación	Teléfonos	Altura adecuada en función a una silla de ruedas, ubicación y distancia adecuada.
	Tableros de comunicación	Altura adecuada en función a personas en silla de ruedas, tamaño de letras adecuado, alta legibilidad, fácil comprensión.
	Señalización	Altura adecuada en proporción a una silla de ruedas, símbolos de fácil entendimiento, adopción de colores que faciliten la comprensión.
Maquinaria, herramientas y equipo	Maquinaria	Altura de la superficie de trabajo adecuado, dispositivos de control y accionamiento de fácil manejo y comprensión, codificación de colores, cableado ordenado y codificado.
	Herramientas	No necesitan de adaptación
	Equipos	Identificación de equipos por tipo de función, altura adecuada de la superficie de trabajo, dispositivos de control y acción de fácil manejo y comprensión
Horarios	Salida y entrada	Establecimiento de horarios más flexibles por la problemática de transporte
	Almuerzo, merienda y descanso	Establecimiento de horarios dedicados para el almuerzo, la merienda y descanso.
Otros	Estudio de luxometría	Determinar los niveles de iluminación óptimos
	Estudio de sonometría	Determinar los niveles de ruido máximo para preservar la salud auditiva de los trabajadores

Fuente: Elaboración propia

6.3.3.4 Adaptación de los puestos de trabajo

En función a las características funcionales de las personas con discapacidad motriz, las demandas laborales del puesto y las necesidades de adaptación identificadas y analizadas anteriormente se concluye que es necesario realizar ajustes y adaptación en el mobiliario de los puestos de trabajo y la supresión de barreras arquitectónicas y comunicacionales para garantizar ambientes accesibles en las instalaciones.

6.3.3.4.1 Mobiliario

Para comprender de mejor manera el modo de uso o interacción que las personas con discapacidad motriz tienen con el mobiliario en un determinado entorno, se debe tener en cuenta las capacidades y características funcionales de estas personas.

6.3.3.4.1.1 Principios de diseño universal (PDU) para el mobiliario

Los principios del Diseño Universal o Diseño para Todos se centran en el diseño adecuado para cualquier persona, tomando en cuenta que en el diseño intervienen otros aspectos como el costo, el ambiente de trabajo, las instalaciones, etc., que no pueden pasar desapercibidos. Estos principios generales de diseño, son aplicables al momento de diseñar el mobiliario.

Principio 1: USO EQUIPARABLE

- Debe proporcionar las mismas maneras de uso para todos los usuarios: idénticas cuando es posible, equivalentes cuando no lo es.
- Debe evitar segregar o estigmatizar a cualquier usuario.
- Las características de privacidad, garantía y seguridad deben estar igualmente disponibles para todos los usuarios.

Principio 2: USO FLEXIBLE

El mueble debe acomodarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales:

- Debe ofrecer posibilidades de elección en los métodos de uso.
- Debe poder accederse y usarse tanto con la mano derecha como con la izquierda.
- Debe facilitar al usuario la exactitud y precisión.
- Debe adaptarse al paso ritmo del usuario.

Principio 3: SIMPLE E INTUITIVO

El diseño del mueble debe permitir que su uso resulte fácil de entender:

- Debe eliminar la complejidad necesaria.
- Debe ser consistente con las expectativas e intuición del usuario.
- Debe acomodarse a un amplio rango de alfabetización y habilidades lingüísticas.
- Debe dispensar la información de manera consistente con su importancia.
- Debe proporcionar avisos eficaces y métodos de respuesta durante y tras la finalización de la tarea.

Principio 4: INFORMACION PERCEPTIBLE

El diseño del mueble debe contribuir a comunicar de manera eficaz la información necesaria:

- Debe usar diferentes métodos para presentar de manera redundante la información esencial (gráfica, escrita o táctil).
- Debe ampliar la legibilidad de la información esencial.
- Debe diferenciar los elementos en formas que puedan ser descritas (por ejemplo, que haga fácil dar instrucciones o direcciones).
- Debe proporcionar compatibilidad con varias técnicas o dispositivos usados por personas con limitaciones sensoriales.

Principio 5: TOLERANCIA AL ERROR

- Debe disponer de los elementos para minimizar los riesgos y errores.
- Debe proporcionar características seguras de interrupción.
- Debe desalentar acciones inconscientes en tareas que requieren de vigilancia.

Principio 6: BAJA EXIGENCIA DE ESFUERZO FISICO

El mueble debe permitir ser usado de manera eficaz y confortable, con un mínimo de fatiga:

- Debe permitir que el usuario mantenga una posición corporal neutra.
- Debe utilizar de manera razonable las fuerzas necesarias para operar.
- Debe minimizar las acciones repetitivas.
- Debe minimizar el esfuerzo físico continuado.

Principio 7: TAMAÑO Y ESPACIO PARA EL ACCESO Y USO

El mueble debe proporcionar un tamaño y espacio apropiado para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario:

- Debe proporcionar una línea de visión clara hacia los elementos importantes tanto para un usuario sentado como de pie.
- El alcance de cualquier componente debe ser confortable para cualquier usuario sentado o de pie.
- Debe acomodarse a variaciones de tamaño de la mano o del agarre.
- Debe proporcionar el espacio necesario para el uso de ayudas técnicas o de asistencia personal.

El mobiliario necesario para una empresa de joyería tanto en el área de administración como en el área de producción es:

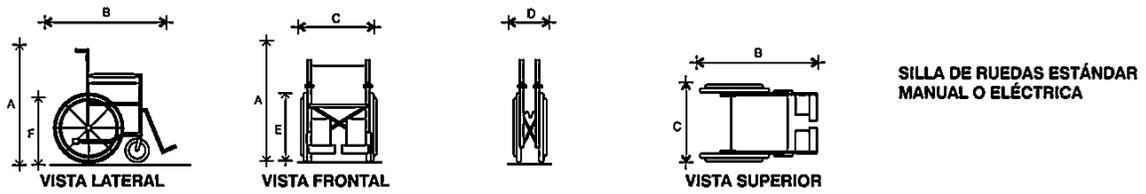
- **Área administrativa.-** El mobiliario de oficina está compuesto básicamente por mesas de escritorio, mesas comunes, sillas, cajoneras y armarios.
- **Área de producción.-** El mobiliario para el área de producción está compuesto básicamente por mesas de joyería, mesas comunes, sillas, estantes y cajoneras. Como se proyecta el diseño para personas con discapacidad motriz, es decir personas en silla de ruedas, se reduce en una gran proporción el requerimiento de sillas para el área de producción, reduciendo de esta manera los costos de mobiliario.
- **Servicios e instalaciones.-** El mobiliario necesario para los servicios e instalaciones se resumen a los requeridos en el área de comedor, como las mesas, sillas y banquetas.

6.3.3.4.2 Diseño del mobiliario

Se desarrolla el siguiente apartado tomando como referencia un estudio realizado en España el año 2005 titulado “*Fichas Guía de Diseño Universal de Mobiliario*” elaborado por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, la Fundación ONCE y la Federación Empresarial de la Madera y Mueble de la comunidad valenciana FEVAMA.

Para el dimensionamiento del mobiliario adaptado es necesario en primer lugar determinar las dimensiones estándar de una silla de ruedas, las mismas se muestran en el cuadro 46.

Cuadro 46: Dimensiones estándar de una silla de ruedas

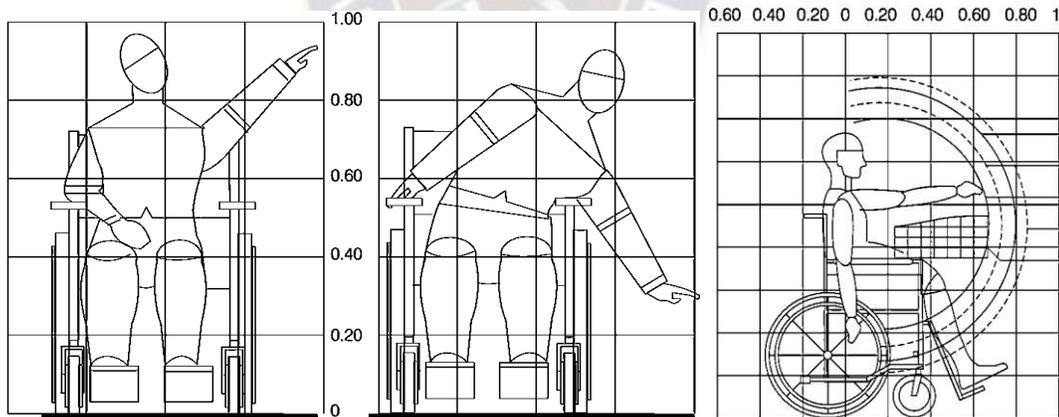


	A	B	C	D	E	F
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS)	0.92	1.10 - 1.20	0.70	0.23		
AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE (A.N.S.I.)	0.91	1.07	0.64	0.28	0.74	0.50
INTERNATIONAL CENTER ON TECHNICAL AID (I.C.T.A.)	0.94	1.10	0.65 - 0.70		0.76	0.52
DEPARTMENT OF VETERANS BENEFITS (D.V.B.)	0.91	1.07	0.74		0.74	0.51
INVACARE MOD. ACTION P7E SILLA ELÉCTRICA	0.94	1.06 - 1.11	0.57 - 0.64	0.349		0.52

Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

También es importante considerar la capacidad de alcance máximo vertical y horizontal de las manos de una persona promedio en silla de ruedas, como se muestra en la ilustración 5.

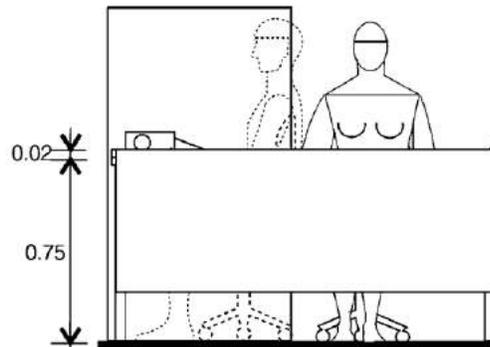
Ilustración 5: Distancia de alcance horizontal y vertical de una persona en silla de ruedas



Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

Mesa de joyería: Área de Producción

Ilustración 6: Mesa de trabajo para la posición sentado



Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

- La altura de la superficie de la mesa debe ajustarse a las necesidades de cada usuario, por ello se recomienda que exista algún dispositivo (manual o eléctrico) para regular la altura. En el caso de altura fija debe estar comprendida entre 65 y 75 cm.
- Si se incorpora algún mecanismo de regulación, debe ser fácil de alcanzar y de operar, no debe restar estabilidad o resistencia a la mesa. El diseño del mecanismo debe minimizar el riesgo de lesiones, debe ser manejable y libre de accidentes.
- La profundidad por debajo de la mesa, debe permitir un movimiento libre de las rodillas cuando el usuario se sienta en una silla y se acerca a la mesa. La profundidad recomendada bajo la mesa debe superar los 45 cm a la altura de las rodillas y de 100 cm a la altura de los pies. El ancho libre bajo la mesa debe ser al menos de 75 cm. La distancia vertical entre el asiento de la silla y la mesa debe ser 30 cm como mínimo.
- La superficie de trabajo debe tener una profundidad comprendida entre 60 y 80 cm.
- Para una mayor accesibilidad a la superficie de trabajo se debe dejar un espacio libre horizontal entre el borde de la mesa y la superficie vertical de los módulos que la sustentan, con la finalidad de facilitar el acceso de usuarios en silla de ruedas.
- En caso de incorporar cajoneras, se debe considerar el espacio libre debajo la mesa para facilitar el desplazamiento y permitir el espacio libre para alojar las piernas cuando sea necesario.
- Los bordes de las cajas deben estar redondeados o biselados para evitar cualquier posibilidad de corte o lesiones.

Cajonera o gabinete: Área de Producción y Administración

- La altura máxima no debe superar los 135 cm con respecto del suelo.
- La apertura y cierre de los cajones no debe requerir necesariamente el uso simultáneo de ambas manos. Se debe utilizar tiradores de tamaño grande, de material no deslizante, y fáciles de asir.
- Los cajones cuya masa total supere los 10 kg, para evitar que se salgan de la estructura cuando se abran totalmente deben llevar topes de parada de apertura, debiendo resistir una fuerza de extracción de 200 N aplicada sobre el tirador.
- Para facilitar la apertura de cajones cargados, la fuerza requerida debe ser menos o igual a la mitad de su carga máxima y en todo caso inferior a 50N.
- Las guías de los cajones deben permitir una extracción total del cajón o bien del 80%.
- Los cajones deben disponer de un sistema de auto cierre para evitar su apertura espontánea, también deben disponer de topes de parada para evitar que salgan de su estructura cuando se abran totalmente.
- Se debe incorporar sistemas de seguridad antivuelco para impedir la caída de un cajón cuando se abre en su totalidad.
- La profundidad de los cajones situados por encima de 100 cm o por debajo de 35 cm debe ser de unos 30 cm como máximo.
- La altura máxima a la que se recomienda ubicar el cajón más alto es de 100 cm y el cajón más bajo a una altura mínima de 35 cm.

Estante o Armario: Área de Producción y Administración

- La distribución y configuración del armario debe ser flexible para adaptar los elementos del armario a las capacidades del usuario.
- Los cajones deben disponer de un sistema de auto cierre para evitar su apertura espontánea, así como topes de parada eficaces para que no se salgan de la estructura cuando se abran totalmente. Estos topes deben resistir una fuerza horizontal de 200N con el cajón cargado.
- Es recomendable la incorporación de sistemas de seguridad antivuelco para impedir la caída de un cajón cuando se abre en su totalidad.

- Es conveniente la utilización de puertas correderas para facilitar el acceso al interior del armario, si se utilizan puertas batientes, deben tener un radio de apertura de 180°.
- Las puertas deben disponer de un sistema de auto cierre para evitar su apertura espontánea.
- La posición del tirador en las puertas del armario debe ser vertical, ubicados a una altura máxima entre 80 y 90 cm respecto del suelo.
- Debajo del armario se debe dejar un espacio libre para que los usuarios en silla de ruedas puedan maniobrar, este espacio debe ser de 30 cm de altura.
- Los cajones situados en la parte inferior del armario deben ser extraíbles para facilitar el acceso al fondo de los mismos.
- Un aspecto a considerar es la altura mínima del cajón inferior, con referencia en el tirador de dicho cajón no debería estar a menos de 35 cm del suelo.

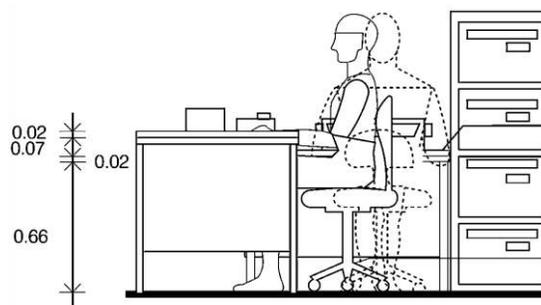
Silla: Área de Producción y Administración

Se considera este mueble para uso en el área de producción y administración, destinado a personas que no presenten deficiencias o limitaciones físicas motoras y personas con discapacidad motriz que no dispongan o requieran una silla de ruedas.

- La silla debe estar tapizada y acolchada con un material antideslizante y durable tanto la superficie de asiento y espaldar.
- Es recomendable que los reposabrazos sean abatibles, para prescindir de ellos en algunas operaciones o procesos.
- Las dimensiones deben estar en armonía a las dimensiones de la mesa de trabajo.
- La altura del asiento de la silla debe ser adecuado a la altura de las rodillas, tal que permita mantenerlas con un ángulo comprendido entre 90° y 110°.
- El espaldar de la silla debe brindar soporte lumbar y torácico sin restar la movilidad de los brazos.

Mesa de oficina o escritorio: Área de Administración

Ilustración 7: Mesa de oficina o escritorio



Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

- La altura de la superficie de trabajo debe ajustarse a las necesidades de cada usuario. Por ello, se recomienda que exista algún dispositivo o mecanismo para regular la altura de la mesa, de forma que el intervalo mínimo de regulación este comprendido entre 65 y 75 cm. En caso de mesas de altura fija, ésta no deber ser inferior a 70 cm.
- El mecanismo de regulación debe ser fácil de alcanzar y de operar y no debe restar estabilidad o resistencia a la mesa.
- En caso de incorporar cajoneras, se debe considerar el espacio libre debajo la mesa para facilitar el desplazamiento y permitir el espacio libre para alojar las piernas cuando sea necesario.
- Los bordes de las cajas deben estar redondeados o biselados para evitar cualquier posibilidad de corte o lesiones.
- La superficie de trabajo debe tener una profundidad comprendida entre 60 y 80 cm.
- Para una mayor accesibilidad a la superficie de trabajo se debe dejar un espacio libre horizontal entre el borde de la mesa y la superficie vertical de los módulos que la sustentan, con la finalidad de facilitar el acceso de usuarios en silla de ruedas.
- Las dimensiones recomendadas bajo la mesa (incluyendo el ala accesorio) son: ancho libre superior a 85 cm, altura libre superior a 70 cm y profundidad libre superior a 75 cm a la altura de los pies y mayor de 60 cm a la altura de las rodillas.
- Para los soportes de la mesa, es recomendable la configuración de patas tipo “L”, en lugar de tipo “H” o faldones laterales, de forma que se facilite la movilidad alrededor de la mesa.

Sillón de oficina: Área de Administración

- Debe contar con mecanismos de regulación de altura e inclinación, los mismos deben facilitar el manejo de forma intuitiva desde la posición de sentado.
- Los mecanismos de regulación deben poder manejarse con ambas manos indistintamente.
- La silla debe proporcionar la posibilidad de efectuar giro sobre su propio eje para facilitar el alcance del usuario sin necesidad de forzar la postura.
- Es conveniente que la silla disponga de apoyapiés para facilitar al usuario el descanso por medio del cambio de postura.
- El espaldar de la silla debe brindar soporte lumbar y torácico sin restar la movilidad de los brazos.
- Es conveniente que los reposabrazos sean acolchados para beneficiar el apoyo continuado de los codos y antebrazos en esta parte de la silla.
- Para un mayor confort es conveniente que la silla disponga de un reposacabezas para beneficiar el descanso de los usuarios que mantienen la cabeza en una sola postura durante periodos prolongados.

Mesa comedor: Área de Servicios e instalaciones

- En la postura de comensal el cuerpo suele estar muy erguido, los brazos avanzan bastante sobre la mesa y la actividad suele ser de corta duración. Por ello, se recomienda que la distancia entre el asiento de la silla y la mesa sea de 30 cm ya que distancias inferiores darían lugar a posturas encorvadas.
- Es recomendable que exista algún dispositivo (electrónico o manual) para regular la altura de la mesa. En caso de altura fija se sugiere que esté comprendida entre 65 y 75 centímetros.
- La profundidad bajo la mesa debe superar los 45 cm a la altura de las rodillas.
- La mesa debe disponer de soportes que no sobresalgan de la superficie de la pata para evitar tropiezos al trasladarse alrededor de ella.
- Los componentes o partes de la mesa con que el usuario pueda entrar en contacto durante su uso normal, no debe presentar rebabas, puntos o bordes cortantes.

6.3.3.4.3 *Supresión de barreras*

Se considera principalmente la supresión de barreras arquitectónicas y comunicacionales en función al análisis de las necesidades de adaptación para garantizar el libre desplazamiento y acceso de personas en silla de ruedas.

6.3.3.4.3.1 *Supresión de barreras arquitectónicas*

6.3.3.4.3.1.1 *Diseño de accesos*

Pasillos

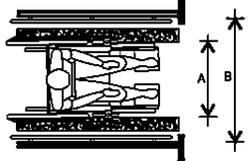
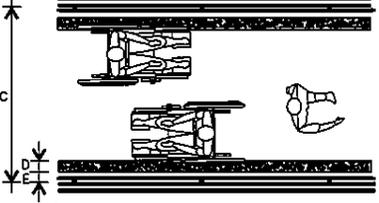
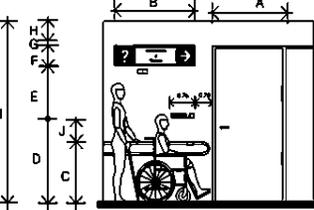
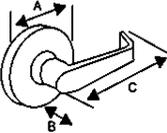
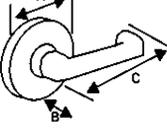
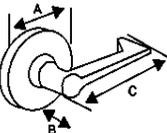
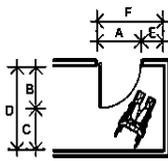
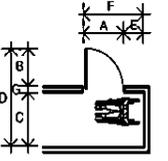
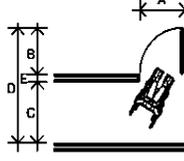
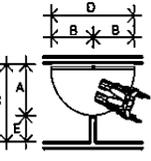
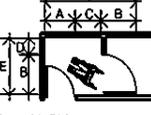
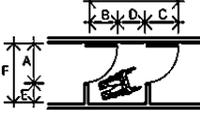
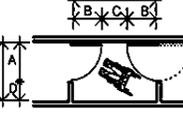
- Los pasillos deben garantizar el libre tránsito de las personas en silla de ruedas, para ello el ancho de los mismos no debe ser menor a 90 centímetros y preferiblemente 120 centímetros de manera que se facilite el cambio de dirección.
- Las esquinas de los pasillos deben tener un ancho no menor a 150 centímetros, que es la medida mínima necesaria para que una silla de ruedas pueda realizar un giro de 90 grados.
- Es recomendable que los pasillos estén libres de todo tipo de obstáculos como basureros, macetas, muebles, etc., especialmente en los pasillos angostos.
- Los pasillos deben contar con buena calidad de iluminación para favorecer el desplazamiento de todas las personas.
- Es recomendable y conveniente que las puertas de los pasillos abran hacia adentro.

Pisos

- Con la finalidad primordial de evitar accidentes los pisos deben estar contruidos de materiales antideslizantes, especialmente en los accesos principales, los pasillos, las gradas, los servicios sanitarios y los lugares que se encuentran a la intemperie.
- En el caso de las alfombras y revestimientos, estos deben estar firmemente sujetos al piso, de pelo corto, colocados de manera uniforme para facilitar el paso a todas las personas, especialmente a las personas con dificultades motoras.

Las dimensiones recomendadas para el diseño de pasillos se muestran en el cuadro 47.

Cuadro 47: Diseño de Pasillos accesibles

<p>ANCHURA MÍNIMA EN PASILLOS</p>	 <p>ANCHURA MÍNIMA PARA EL PASO DE UNA SILLA DE RUEDAS.</p>	<p>A= 90 CM. B= 150 CM. C= 240 CM. D= 15 CM. E= 15 CM.</p>	 <p>ANCHURA MÍNIMA PARA EL PASO DE DOS SILLAS DE RUEDAS.</p>
<p>ACCESO A CONSULTORIOS Y SERVICIOS</p>		<p>DIMENSIONES</p> <p>A= 100 CM. MÍN. B= 80 CM. C= 90 CM. D= 140 CM. E= 60 CM. F= 25 CM. G= 3 CM. H= 35 CM. I= 255 CM. J= 30 CM.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • PUERTA QUE ABRE CON UN MÍNIMO DE FUERZA. • MANIJA TIPO PALANCA CON UNA PROTUBERANCIA AL FINAL. • PLACA CON SEÑALAMIENTOS, NÚMEROS Y LETRAS EN ALTO RELIEVE Y EN SISTEMA BRAILLE, A 20 CM. DEL PAÑO LATERAL DE LA PUERTA. • SEÑALAMIENTO EN MURO, COLOCADO EN LA ORILLA SUPERIOR IZQUIERDA DE LA PUERTA, CON EL NOMBRE DEL SERVICIO EN LETRA GRANDE Y LEGIBLE. (VER CLAVE NTD-7)
<p>MANIJAS TIPO PALANCA OPCIONES</p>	 <p>A= 8.9 CM. B= 7.15 CM. C= 12.7 CM.</p>	 <p>A= 5.7 CM. B= 6.3 CM. C= 13 CM.</p>	 <p>A= 5.7 CM. B= 6.2 CM. C= 11.7 CM.</p>
<p>DISPOSICIÓN DE PUERTAS EN PASILLOS</p>	 <p>A= 120 CM. D= 225 CM. B= 90 CM. E= 50 CM. C= 120 CM. F= 150 CM.</p>	 <p>A= 120 CM. D= 225 CM. B= 90 CM. E= 60 CM. C= 120 CM. F= 150 CM. G= 15 CM.</p>	 <p>A= 120 CM. C= 120 CM. B= 90 CM. D= 225 CM. E= 15 CM.</p>  <p>A= 120 CM. D= 180 CM. B= 90 CM. E= 60 CM. C= 150 CM.</p>
<p>EMPLAZAMIENTO DE PUERTAS EN PASILLOS</p>	 <p>A= 120 CM. D= 60 CM. B= 120 CM. E= 150 CM. C= 90 CM. F= 270 CM.</p>	 <p>A= 120 CM. D= 90 CM. G= 270 CM. B= 90 CM. E= 60 CM. C= 90 CM. F= 150 CM.</p>	 <p>A= 120 CM. D= 60 CM. B= 90 CM. E= 150 CM. C= 90 CM. F= 270 CM.</p>

Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

Diseño de Rampas

- Es recomendable la instalación de rampas en espacios donde existan cambios bruscos de altura como gradas de pocos peldaños o accesos a otros espacios y áreas de la empresa.
- Las rampas deben tener una gradiente máxima de 10%, es decir que por cada diez centímetros de altura, la rampa debe tener 1 metro de longitud.

- El ancho de las rampas no debe ser menor a 90 centímetros en caso de conducir a una puerta, y de 120 centímetros si se trata de un pasillo o sendero de manera tal que pueda permitir el paso de otras personas que circulan en sentido contrario o en la misma dirección.
- Las rampas deben estar construidas con material antideslizante o cubiertas de alguna alfombra o material antideslizante.
- En caso de que la rampa sea muy larga es necesarios que exista un descanso cada 9 metros, de la misma forma como cuando existen cambios de dirección.
- La rampa debe estar provista de unos pasamanos dobles, a ambos lados, firmemente colocados.
- En el caso de accesos a edificios, si se dificultase la instalación de rampas de forma frontal al edificio se puede realizar la instalación en dirección paralela a la fachada del inmueble.

Las dimensiones recomendadas para el diseño de rampas se muestran en el cuadro 48.

Cuadro 48: Diseño de rampas

	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS
	<p>A= 6% PENDIENTE B= VARIABLE C= 120 CM. D= 75 CM. E= 15 CM. F= 90 CM. G= 190 CM. H= 60 CM. I= 150 CM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RAMPA CON PISO ANTIDERRAPANTE, FIRME Y UNIFORME, DE 110 CM. DE ANCHO MÍN. • CAMBIO DE TEXTURA A 120 CM. DE LA RAMPA PARA INDICAR CAMBIO DE NIVEL. • BARANDAL A LOS DOS LADOS, DE 4 CM. DE DIÁMETRO, A UNA DOBLE ALTURA DE 75 Y 98 CM. QUE SOBRESALGA 80 CM. AL PRINCIPIO Y AL FINAL DE LA RAMPA, TERMINACIÓN REDONDEADA. • FRANJA DE COLOR CONTRASTANTE AL PRINCIPIO 	<p>UNO EN CADA DESNIVEL DEL PISO MAYOR A 13 CM.</p>

Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

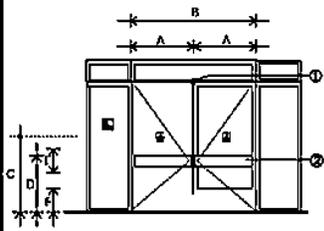
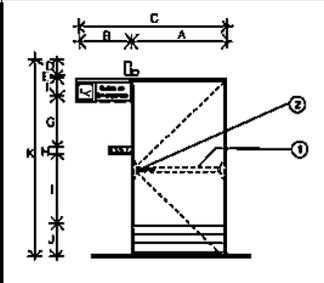
Puertas

- Las puertas deben estar diseñadas tal que cualquier persona, independientemente de su edad o condición, pueda manipular la misma con facilidad y con una sola mano.
- Se debe hacer mínima la cantidad de puertas existentes en la empresa para el acceso a los diferentes ambientes. El ancho de las puertas no debe ser menos a 90 centímetros, de esta manera se garantiza el libre desplazamiento de las personas en silla de ruedas.
- Todas las puertas deben contar con un espacio libre no menor a 45 centímetros de ancho para garantizar la apertura de la puerta.
- Es recomendable que las puertas de los baños abran hacia afuera.

- Una alternativa es la instalación de puertas con mecanismo de cierre con resorte con apertura hacia afuera y adentro. Para este tipo de puertas es recomendable adaptar placas metálicas en la parte inferior de ambos lados de la puerta para que las personas en silla de ruedas puedan empujarla con los apoyapiés de la silla.
- Las agarraderas de las puertas deben ser de fácil manipulación, de preferencia de tipo barra ubicada a una altura aproximada de 90 centímetros del suelo.

Las puertas deben contar con las características y especificaciones mínimas de acuerdo al tipo de puerta que se adopte en los diferentes accesos de las instalaciones como se muestra en el cuadro 49.

Cuadro 49: Diseño de puertas

		DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS
PUERTAS PRINCIPALES		A= 120 CM. B= 240 CM. C= 120 CM. D= 80 CM. E= 15 CM. F= 40 CM.	<p>② SENSOR DE MOVIMIENTO POR RAYOS INFRARROJOS. ÁREA DE DETECCIÓN A 120 CM. DE LA PUERTA BIDIRECCIONAL. OPCIÓN AUTOMÁTICA.</p> <p>① JALADERA. OPCIÓN MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • ZOCLO DE METAL EN LAS PUERTAS DE VIDRIO DE 40 CM. DE ALTO. • CAMBIO DE TEXTURA A 120 CM. DE LA PUERTA (ANTES Y DESPUÉS), Y A 30 CM. A LOS LADOS. • MARCO DE COLOR CONTRASTANTE. 	EN LOS ACCESOS PRINCIPALES, DEBE DE HABER PUERTAS CON UN ANCHO MÍNIMO DE 120 CM.
PUERTAS PRINCIPALES. ABATIMIENTOS	 <p>PUERTA DOBLE. MISMO ABATIMIENTO.</p> <p>PUERTAS DE DOBLE ABATIMIENTO.</p> <p>PUERTAS CORREDIZAS.</p> <p>PUERTA SENCILLA. SÓLO ENTRADA.</p> <p>PUERTA SENCILLA. SÓLO SALIDA.</p>	<p>A= 120 CM. B= 120 CM. C= 240 CM. D= 120 CM.</p> <p>A= 100 CM. B= 120 CM. C= 240 CM. D= 120 CM.</p> <p>A= 120 CM. B= 120 CM. C= 240 CM. D= 120 CM.</p> <p>A= 100 CM. B= 120 CM. C= 120 CM.</p> <p>A= 100 CM. B= 120 CM. C= 120 CM.</p>		
SALIDA DE EMERGENCIA		A= 120 CM. B= 70 CM. C= 190 CM. D= 20 CM. E= 5 CM. F= 20 CM. G= 80 CM. H= 10 CM. I= 75 CM. J= 40 CM. K= 250 CM.	<ul style="list-style-type: none"> • CAMBIO DE TEXTURA EN PISO A 120 CM. DE LA PUERTA Y A LO ANCHO DE ELLA. • LÁMPARA PARA SALIDA DE EMERGENCIA DE DOS CARAS CON LUCES INTERMITENTES, COLOCADA PERPENDICULAR AL MURO, SOBRE LA PUERTA. • LÁMPARA PARA SALIDA DE EMERGENCIA DE UNA CARA CON LUCES INTERMITENTES, COLOCADA AL LADO DE LA ORILLA IZQUIERDA DE LA PUERTA. <p>① PICAPORTE PARA SALIDA DE EMERGENCIA TIPO BARRA QUE AL PRESIONAR ABRE, DE COLOR CONTRASTANTE CON LA PARED.</p> <p>② PICAPORTE TIPO PALANCA.</p>	1 MÍNIMO POR EDIFICACIÓN. DEBEN MANTENERSE EN BUEN ESTADO, TANTO EL SISTEMA DE LA PUERTA, COMO LAS ALARMAS.

Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

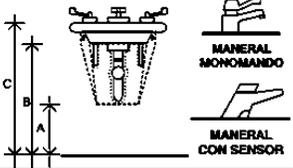
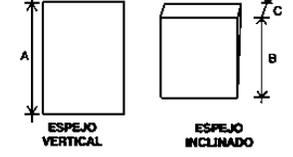
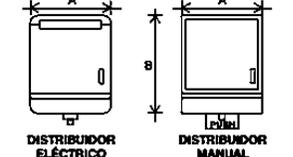
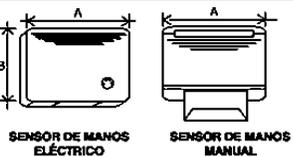
6.3.3.4.3.1.2 Diseño de servicios e instalaciones

Servicios sanitarios

- Los servicios sanitarios deben estar instalados en espacios y áreas tal que reduzca al mínimo la necesidad de transporte del trabajador.
- Debe instalarse barras de apoyo a una altura adecuada con referencia al inodoro, de manera preferente a ambos lados, por lo que la instalación del inodoro no debe estar ubicado demasiado pegado a la pared.
- Los lavamanos deben tener una altura máxima respecto al piso de 80 centímetros y espacio suficiente debajo de ella para que las personas en silla de ruedas puedan acceder y alcanzar la llave o grifo con facilidad.
- Es recomendable que el tipo de válvula de grifo sean de tipo palanca.
- En caso de contar con un espejo, éste debe estar situado a una altura de 100 cm respecto al piso y debe tener una inclinación de 10° respecto de la pared.

Las dimensiones recomendadas para el diseño de servicios sanitarios para personas en silla de ruedas se muestra en los cuadros 50, 51 y 52.

Cuadro 50: Diseño de servicios sanitarios accesibles

		DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS
LAVABO		<p>A = 22.8 CM. MÍN. B = 68.5 CM. C = 76 CM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EL LAVABO PUEDE TENER UNA DE TRES OPCIONES DE ACTIVADOR DEL FLUJO: <ol style="list-style-type: none"> 1.- MANERALES TIPO PALANCA. 2.- MONOMANDO. 3.- LLAVE CON SENSOR QUE AL CAPTAR LA PRESENCIA DE UN OBJETO A 20 CM., ACTIVA EL FLUJO. • CUBRE TUBERÍA, YA SEA EN FORMA DE CAJA DE PORCELANA O EN RECUBRIMIENTO DE PLÁSTICO. • MENSULAS PARA LAVABO PARA UNA FLUJACIÓN FUERTE. 	UN LAVABO LIBRE DE OBSTÁCULOS EN LA PARTE BAJA POR SANITARIO
ESPEJOS		<p>A = 107 CM. B = 72 CM. C = 10° DE INCLINACIÓN CENTRADO SOBRE EL LAVABO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ESPEJO VERTICAL SIN ELEMENTOS EN LA PARTE DE BAJO, CON EL BORDE INFERIOR A 78 CM. DE ALTURA. • ESPEJO INCLINADO, CON SU BORDE INFERIOR A 10 CM. DE ALTURA SOBRE EL LAVABO Y A 90 CM. SOBRE EL PISO. 	UN ESPEJO VERTICAL ACCESIBLE DEL TOTAL DEL SANITARIO, O MÍNIMO UN ESPEJO INCLINADO POR ÁREA DE LAVABOS.
JABONERAS		<p>A = 13.4 CM. B = 14.8 CM.</p> <p>COLOCAR A UNA ALTURA DE 100 CM. MÁXIMO A EJE DEL PISO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUIDOR ELECTRÓNICO DE JABÓN LÍQUIDO CON SENSOR DE RAYO INFRARROJO QUE CAPTA LA PRESENCIA DE LAS MANOS DENTRO DE UN CAMPO DE ACCIÓN DE 6-10 CM. Y ACTIVA LA SALIDA DEL LÍQUIDO. • DISTRIBUIDOR MANUAL DE JABÓN LÍQUIDO QUE AL PRESIONAR LA PALANCA ACTIVA SU SALIDA. 	UNA JABONERA ACCESIBLE POR CADA SANITARIO.
SECADOR DE MANOS		<p>A = 20.7 CM. B = 29.8 CM. C = 11.1 CM.</p> <p>COLOCAR A UNA ALTURA DE 100 CM. MÁXIMO A EJE DEL PISO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SECADOR DE MANOS ELECTRÓNICO DE AIRE CALIENTE CON SENSOR DE RAYOS INFRARROJOS QUE CAPTAN LA PRESENCIA DE LAS MANOS DENTRO DE UN CAMPO DE ACCIÓN DE 25-30 CM. Y ACTIVA LA SALIDA DEL FLUJO DE AIRE CALIENTE. • SECADOR DE MANOS MANUAL QUE AL PRESIONAR EL BOTÓN ACTIVA LA SALIDA DEL FLUJO DE AIRE CALIENTE POR 30 SEG. 	UN SECADOR DE MANOS ACCESIBLE POR CADA SANITARIO.

Cuadro 51: Compartimiento de excusados

<p>OPCIÓN 1 BARRA A MURO</p> <p>OPCIÓN 2 BARRA A MURO Y PISO</p>	<p>A= 170 CM. B= 40 CM. C= 30 CM. D= 80 CM. E= 150 CM. F= 10 CM. G= 60 CM. H= 30 CM. I= 40 CM. J= 20 CM. K= 15 CM. L= 5 CM. M= 70 CM. FONDO= 170 CM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> EL FLUJO DEL EXCUSADO SE PUEDE ACTIVAR CON UNA DE ESTAS TRES OPCIONES. <ol style="list-style-type: none"> PEDAL. PALANCA MANUAL. SENSOR QUE REGISTRA LA PRESENCIA DEL USUARIO DENTRO DE UN CAMPO DE ACCIÓN DE 30-70 CM. Y ACTIVA LA SALIDA DE AGUA CUANDO LA PERSONA SE RETIRA. PISO ANTIDERRAPANTE. GANCHO PARA COLGAR MULETAS O BASTONES, DE 12 CM. DE LARGO Y 150 CM DE ALTURA. PORTAPAPELA A UNA ALTURA DE 52 CM. ASIENTO DEL EXCUSADO A 52 CM. DE ALTURA. PUERTA DE 100 CM. DE ANCHO MÍNIMO. CORREDIZA O PLEGADIZA. BARRA DE APOYO DE 3.8 CM. DE DIÁMETRO EN LA PARED LATERAL AL RETRIETE COLOCADA EN SU PARTE SUPERIOR A 90 CM., Y EN SU PARTE INFERIOR A 50 CM. DE ALTURA; O BARRA SUJETA A MURO Y PISO, A 90 CM. DE ALTURA, EXTENDIDA A 70 CM. DE LARGO, CON SEPARACIÓN MÍNIMA A LA PARED DE 5 CM. BARRA RETRÁCTIL DE APOYO DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE. RETRIETE CENTRADA A UNA ALTURA DE 70 CM.
--	--	--

Cuadro 52: Diseño de duchas y vestidores accesibles

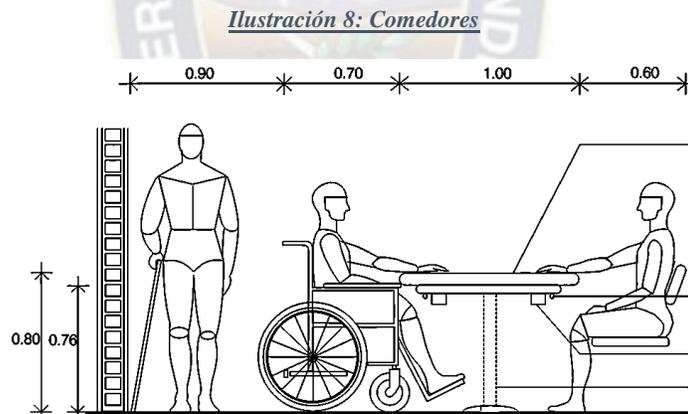
<p>REGADERAS</p>		<p>1.- DISCAPACITADO EN SILLA DE RUEDAS.</p> <p>A 185 CM. B 130 CM. C 40 CM. D 77.5 CM. E 52.5 CM. F 15 CM. G 110 CM. H 80 CM. I 5 CM. J 25 CM.</p> <p>2.- DISCAPACITADO DE PIE.</p> <p>A 135 CM. B 130 CM. C 40 CM. D 40 CM. E 40 CM. F 15 CM. G 110 CM. H 80 CM. I 5 CM. J 25 CM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> PARA ACTIVAR EL FLUJO DE LA REGADERA, HAY DOS OPCIONES: <ol style="list-style-type: none"> MANERALES TIPO ALETA O PALANCA. SENSOR QUE AL CAPTAR LA PRESENCIA DEL USUARIO, ACTIVA EL FLUJO DE AGUA. REGADERA NORMAL A 190 CM. DE ALTURA A EJE DEL SUELO. REGADERA DE TELÉFONO A 70 CM. DE ALTURA A EJE DEL SUELO. JABONERA CON AGARRADERA. ALARMA O LLAMADOR CONECTADO A CENTRAL DE ENFERMERAS, COLOCADO A UN LADO DE LA BANCA A 60 CM. DE ALTURA A EJE DEL SUELO. BANCA DE CONCRETO HECHA EN OBRA, ACABADO EN AZULEJO, CON 15% DE PENDIENTE. GANCHO O MENSULA DE 12 CM. DE LARGO PARA MULETAS. BARRA DE APOYO HORIZONTAL DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE, DE ACERO CROMADO O DE ALUMINIO DE 3.8 CM. DE DIÁMETRO CALIBRE 16, A 100 CM. DE ALTURA, A TODO LO LARGO DE LA PARED DE LA REGADERA Y LA ADYACENTE. BARRA DE APOYO VERTICAL DEBAJO DE LA REGADERA CON UNA ALTURA EN SU PARTE SUPERIOR DE 150 CM. SOBRE EL SUELO Y CON UNA ALTURA INFERIOR DE 100 CM. SOBRE EL SUELO. 	<p>UNA REGADERA ACCESIBLE POR UNIDAD.</p>
<p>VESTIDORES</p>		<p>A= 185 CM. B= 180 CM. C= 44.2 CM. D= 106.7 CM. E= 34.1 CM. F= 36.65 CM. G= 106.7 CM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> BANCA HECHA EN OBRA, ACABADO EN AZULEJO, CON 15% DE PENDIENTE. PERCHA PARA MULETAS. GANCHO PARA COLGAR MULETAS O BASTONES. BARRAS DE APOYO DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE, DE 3.8 CM. DE DIÁMETRO, CALIBRE 18. COLOCACIÓN DE CUALQUIERA DE ESTAS DOS FORMAS: <ol style="list-style-type: none"> BARRA VERTICAL PRÓXIMA A LA BANCA Y BARRA HORIZONTAL EN EL MURO ADYACENTE A LA BANCA A 80 CM. DE ALTURA. BARRA HORIZONTAL EN LA PARED POSTERIOR A LA BANCA Y BARRA INCLINADA DE 106.7 CM. DE LARGO CON UNA ALTURA DE 185 CM. EN LA PARTE SUPERIOR Y A 80 CM. EN LA PARTE INFERIOR, EN LA PARED ADYACENTE A LA BARRA. 	<p>UN VESTIDOR ACCESIBLE POR UNIDAD.</p>

Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

Comedores

- El acceso a los comedores, dispensadores y lugares de descanso deben estar adecuados cumpliendo los requerimientos y necesidades de manera tal garantizar el libre acceso a estos espacios.
- El comedor, dispensador y lugares de descanso deben estar situados en lugares de fácil acceso, tal que se pueda reducir al mínimo la dificultad y tiempo de transporte.
- Los espacios destinados a comedor, dispensador y descanso deben mantener las condiciones higiénicas necesarias además de contar con suficiente ventilación e iluminación evitando la luz solar excesiva.
- En caso de que el lugar cuente con una cocina, dispensador de café, horno microondas, etc., estos deben estar situados a alturas adecuadas tal que permita el libre acceso de las personas en silla de ruedas.

Las dimensiones adecuadas para una mesa de comedor y el espacio mínimo para garantizar el libre tránsito se muestra en la ilustración 8.

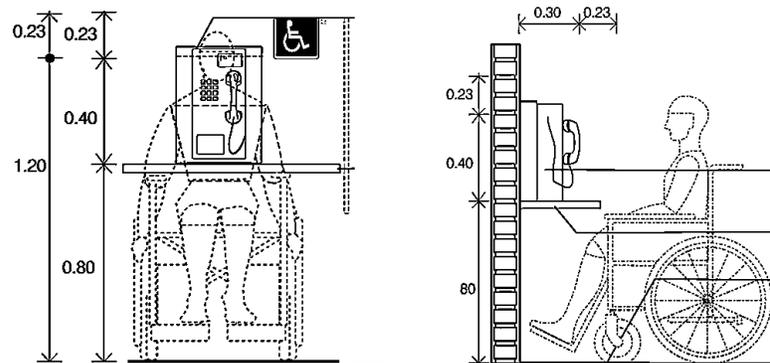


Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

6.3.3.4.3.2 Supresión de barreras comunicacionales

La comunicación es un derecho fundamental de todas las personas por lo que debe ser garantizado para las personas con discapacidad motriz adecuando las dimensiones de emplazamiento como la altura máxima de teléfonos, paneles de comunicación, señalización, etc. tal como se muestra en la ilustración 9.

Ilustración 9: Ubicación de teléfonos



Fuente: (Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS, 2011)

Señalización

Todas las personas que trabajan en la empresa requieren una señalización adecuada de los ambientes, de manera tal se garantice una comunicación clara y de fácil entendimiento.

- Las señalizaciones deben estar a una altura mínima de 2,2 metros para las paredes y 2 metros para las puertas.
- Los letreros deben estar realizados en materiales mate, para evitar alguna dificultad de lectura por los reflejos.
- Los letreros deben tener un máximo de 50 palabras y ser legibles, claros y concisos.
- Los letreros, paneles de comunicación y señalizaciones deben tener iluminación directa y en lo posible debe evitarse poner algún tipo de obstáculo que impida acercarse a los letreros, tales como macetas, basureros, muebles y otros.
- Es conveniente que las letras sean de color contrastante con el fondo y de un tamaño proporcional a la distancia de lectura.
- Se debe utilizar imágenes y símbolos de fácil identificación, de esta manera se facilita la comprensión.

6.4 Diseño del sistema productivo

6.4.1 Proveedores de materia prima e insumos

6.4.1.1 Materia prima

La materia prima necesaria para la fabricación de joyas es la plata y el oro principalmente, según información obtenida del estudio de mercado, el material de mayor preferencia en artículos de joyería es la plata con un aproximado 85%, considerando los materiales enchapados y combinados, contra el 15% de oro del total de producción.

La plata.- es el material metálico más utilizado para la fabricación de joyas, esto gracias a sus características físicas y su bajo costo respecto a otros materiales como el oro. La plata en condiciones naturales es muy blanda razón por la cual debe alearse con otros metales para que adquiera la dureza requerida para ser manipulado por los artesanos joyeros y que el producto no sufra deformaciones al momento de su uso, de allí las diferencias de ley en función a las cantidades de material aleado.

La producción mundial de plata contempla a Bolivia como uno de los principales productores situándola en el séptimo lugar a nivel mundial y tercero a nivel sudamericano tal como se puede observar en el cuadro 53. Que Bolivia cuente con reservas de explotación de plata beneficia al proyecto ya que no se tendrá la necesidad de importar materia prima del exterior convirtiéndose en una ventaja en el aprovisionamiento de materia prima.

Cuadro 53: Ranking mundial de países productores de plata (en millones de onzas)

Rank		Country	Output (Moz)	
2015	2016		2015	2016
1	1	Mexico	192.0	186.2
2	2	Peru	138.0	147.7
3	3	China	110.0	112.4
6	4	Chile	48.6	48.1
4	5	Russia	50.8	46.6
5	6	Australia	49.0	43.6
7	7	Bolivia	42.0	43.5
8	8	Poland	41.5	38.5
9	9	United States	35.0	35.4
10	10	Argentina	34.7	30.0

Fuente: (The Silver Institute, 2017)

El oro.- es un metal precioso por excelencia, debido a sus características físicas como el brillo natural, ductilidad y maleabilidad es muy requerido en la industria de la joyería. El oro puro no se oxida por lo que no se forma ninguna película de óxido sobre la superficie, no es atacado

por ácidos fuertes incluso en caliente, esta característica propicia realizar pruebas de pureza del material al momento de trabajar en los procesos de joyería. El mayor requerimiento de oro la realiza principalmente la industria de la joyería abarcando un aproximado 50% de la demanda total como se puede observar en el cuadro 54.

Cuadro 54: Demanda mundial de oro en toneladas según destino

Rubro	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Joyería	2.619	2.721	2.302	2.425	2.306	1.817	2.034	2.029	1.998	2.361
Fabricación industrial	418	440	471	477	464	414	469	458	415	409
- Electrónica	266	286	316	322	311	275	326	320	284	279
- Odontología y medicina	68	62	61	58	56	53	48	43	39	36
- Otras aplicaciones industriales	85	92	95	98	97	87	95	95	92	93
Demanda neta del sector oficial	-479	-663	-365	-484	-235	-34	77	457	544	409
Inversiones	361	412	427	442	915	825	1.229	1.569	1.357	1.778
- Barras	215	263	238	238	654	536	935	1.242	1.036	1.377
- Monedas	146	148	189	204	261	289	295	327	321	401
Total demanda	2.920	2.909	2.835	2.861	3.450	3.023	3.809	4.512	4.315	4.957
Superávit/déficit	28	462	359	210	-26	1.081	536	-3	140	-703
Acumulación de inventarios ETF	133	208	260	253	321	623	382	185	279	-880
Inventario en bolsas oficiales	83	29	32	-10	34	39	54	-6	-10	-99
Balance neto	-188	225	67	-33	-381	418	100	-182	-129	277

Fuente: (CEDLA, 2015)

La producción de oro a nivel mundial está encabezada por China, a nivel sudamericano en primer lugar se encuentra Perú seguido de Brasil como se detalla en el cuadro 55. Bolivia generalmente se encuentra entre los primeros 30 productores de oro a nivel mundial, logrando su mejor ubicación el año 2014 con una producción anual de 34 toneladas lo cual le permitió ubicarse entre los primeros 20 en el ranking de países productores de oro a nivel mundial y cuarto a nivel sudamericano. Si bien Bolivia en cuestión de números no se encuentra entre los principales productores de oro a nivel mundial la producción interna tiene excedentes que permite exportar más del 70% de la producción total, dato alentador para el aprovisionamiento del oro como materia prima para la industria de la joyería.

Cuadro 55: Ranking mundial de países productores de oro (en toneladas)

País	2015	2016	Variación (%)
China	460,3	463,7	1
Australia	279,2	287,3	3
Rusia	268,5	274,4	2
Estados Unidos	215,5	225,7	5
Perú	170,6	166,0	-3
Sudáfrica	165,1	165,6	-
Canadá	157,7	162,1	3
México	131,7	128,4	-2
Indonesia	114,2	109,5	-4
Brasil	95,4	96,8	1

Fuente: (Oro Información, 2017)

Realizando un análisis en función a la investigación realizada sobre la producción de plata y oro a nivel mundial, regional y local se puede determinar que la producción nacional abastece extensamente las necesidades de requerimiento de materia prima para la producción de joyas que el proyecto requiere. En el cuadro 56 se detalla algunas empresas seleccionadas para la abastecer el requerimiento de materia prima.

Cuadro 56: Selección de Empresas comercializadoras de plata, oro y cobre

MATERIA PRIMA	EMPRESA PROVEEDORA	PUREZA	CAPACIDAD PRODUCTIVA	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Plata	Empresa Comercializadora de insumos para joyería ÁGAPE	99,9%	100 Kg/Mes	La Paz
	Empresa Metalúrgica Karachipampa	99,9%	8 T.M./Mes	Potosí
Oro	Comercializadora de oro El Rosario (Río Súchez)	97%	20 Kg/Mes	La Paz
	Comercializadora de oro Urkupiña (Tipuani, Guanay, Mayaya, Mapiri, Zongo, Tacacoma, Conzata, Pelechuco, Aucapata)	95% 96%	35 Kg/Mes	La Paz

Fuente: Elaboración propia

6.4.1.2 Materiales e insumos

El requerimiento de materiales e insumos es muy variado y extenso en la industria de la joyería, determinándose en función a la técnica y los procesos aplicados, como en el proyecto se contempla aplicar cuatro técnicas de producción, los materiales e insumos también serán muy diversificados. En el cuadro 57 se detalla los principales materiales e insumos que son utilizados para la fabricación de joyas según la técnica aplicada.

Cuadro 57: Materiales e insumos

MATERIALES - INSUMOS	MARCA	UNIDAD O MEDIDA	CANTIDAD MENSUAL	PROCESO
Sierra suiza pike #3	Grobet	Docena	20	Corte
Sierra suiza pike #5	Grobet	Docena	20	Corte
Laca		Pieza	15	Cincelado
Líquido para pulidora magnética		Litro	12	Prepulido
Pines para pulidora magnética		Paq-150g	1	Prepulido
Medio acero elipse para tambores vibratorios		Kilo	1	Prepulido
Medio acero oval para tambores vibratorios		Kilo	1	Prepulido
Medio pirámide corte fino		Libra	1	Prepulido
Medio cono corte medio		Libra	1	Prepulido
Medio cascara de nuez fino		Libra	1	Prepulido
Líquido para tambor vibratorio		Frasco	6	Prepulido
Detergente para lavadora ultrasonido	Andy Gold	Litro	6	Lavado
Sal decapante	Rio Grande	Libra	1	Decapado
Bórax		Kilo	4	Soldado
Salitre		Kilo	4	Fundido
Ácido bórico		Kilo	4	Fundido
Cepillo natural redondo de 4 filas convergentes		Pieza	12	Pulido
Cono de 4 pulgadas para pulido de anillos		Pieza	6	Pulido
Rueda blanca 6 pulg. Para pulido		Pieza	4	Pulido
Cinta protectora para pulir		Pieza	2	Pulido
Pasta ploma Graystar		Pieza	2	Pulido
Pasta de brillo rojo Dialuz		Pieza	2	Pulido
Pasta verde matchless		Pieza	2	Pulido
Paño limpiador de joyas		Pieza	2	Limpiado
Bloque de cera rígida		Pieza	5	Casting
Spray para molde de cera		Pieza	1	Casting
Wax clean	Grobet	Pieza	1	Casting
Revestimiento satin cast	KERR	Kilo	30	Casting
Base de goma para casting	Grobet	Pieza	5	Casting
Castaldo de silicona para vulcanizado		Libra	5	Casting
Lija fina	3M	Hoja	10	Lijado
Lija media	3M	Hoja	10	Lijado
Lija rugosa	3M	Hoja	10	Lijado

Fuente: Elaboración propia en base a catálogo de insumos Jallaza

El abastecimiento de todos los materiales e insumos anteriormente detallados se la realizara a través de la empresa de insumos Jallaza, que cuenta con la capacidad disponible de abastecimiento para las cantidades de producto que requiere el proyecto.

6.4.1.3 Piedras, perlas y gemas

Las piedras, perlas y gemas son un componente principal para el acabado final de los productos de joyería, existen una gran variedad de tipos, formas y colores, en el mercado nacional existen diferentes tipos de estos productos destacando la Bolivianita, una variedad del cuarzo que también es conocida como ametrino por la fusión de ametista con citrino, recibe el nombre de Bolivianita por ser Bolivia el único lugar en el mundo donde se puede encontrar esta gema.

Las empresas que reúnen los requerimientos del proyecto para el abastecimiento de piedras, perlas y gemas en sus diferentes tipos, formas, colores y tamaños son las empresas comercializadoras de piedras Ágape y Galaxia que cuentan con sucursales de distribución en la ciudad de La Paz y El Alto.

6.4.2 Equipos y herramientas

En la industria de procesos de joyería se requiere muchos equipos y herramientas manuales que faciliten y permitan a los operarios realizar las diferentes operaciones, principalmente aquellos que requieren de altos niveles de precisión y concentración, cada uno de los equipos y herramientas son de uso imprescindible para las operaciones y procesos que correspondan según la técnica aplicada. El checklist de requerimiento de las principales herramientas se detalla en el ANEXO X.

La empresa Jallaza en su división de importación de maquinaria, equipos y herramientas cuenta con todos requerimientos necesarios de abastecimiento de equipos y herramientas para el proyecto.

6.4.3 Selección de Maquinaria

La maquinaria necesaria para el proyecto se la puede encontrar en el mercado nacional, sea por medio de empresas importadoras o por medio de empresas de metal mecánica que diseñan las mismas en función al requerimiento de las empresas. La totalidad de la maquinaria necesaria para el proyecto se la adquirirá de la empresa Jallaza a través de su división de importación de maquinaria, equipos y herramientas, esta empresa cuenta con la capacidad necesaria para abastecer los requerimientos del proyecto. En el cuadro 58 se detallan las características de la maquinaria necesaria para el proyecto.

Cuadro 58: Selección de Maquinaria

MAQUINARIA	MARCA	ORIG.	CAP.	CANT.	PRECIO (BS)
Horno de fundición	Electromelt Kerr	Italia	12 onzas/hora	1	10500
Laminadora	Maquijoy	España	32 lingotes/día	1	23000
Trefiladora	Maquijoy	España	24 lingotes/día	1	15000
Vulcanizadora	Grobet	USA	4 discos/hora	1	4500
Inyectora de cera	Grobet	USA	2 kg/día	1	6200
Maquina casting	Kaya Cast	USA	5 tubos/hora	1	11500
Horno de recocido	Paragón	USA	6 tubos/hora	1	14000
Facetadora	Deluxe India	India	4 piezas/hora	1	34000
Grabadora de anillos	Grobet	USA	5 anillos/hora	1	6200
Pulidora magnética	Volt Boking	USA	800 gr/día	1	6900
Tambor vibratorio	Raytech	USA	25 piezas/hora	1	1200
Pulidor de doble eje	Grobet	USA	5 piezas/hora	2	6500
Lavadora de ultrasonido	ELMA Sonic	Alemania	5 litros	2	6700

Fuente: Elaboración propia en base a catálogo de la maquinaria seleccionada

6.4.3.1 Descripción de la maquinaria

6.4.3.1.1 Horno de fundición



Ilustración 10: Horno de fundición eléctrico tomado de <http://www.kerrcasting.com>

Los hornos de fundición son utilizados en la industria de la joyería para fundir metales como el oro y la plata. Actualmente existen una gran variedad de equipos de fundición manuales y automáticos, el más requerido para esta industria es el horno eléctrico que basa su funcionamiento en el principio de inducción, estos hornos están diseñados para poder sostenerse manualmente para facilitar el vertido del metal directamente desde el equipo. Un aspecto importante es que estos equipos son automáticos ya que cuentan con controladores electrónicos para una fusión precisa del metal, también cuentan con una función electrónica para regular la temperatura proporcionando la potencia necesaria para alcanzar la temperatura

requerida. Estos hornos de inducción pueden alcanzar temperaturas superiores a los 1100°C gracias al crisol de grafito que proporciona las condiciones necesarias durante la fusión haciéndolos aptos para fundir oro y plata.

6.4.3.1.2 Máquina laminadora



Ilustración 11: Máquina laminadora eléctrica de dos cabezales, tomado de <http://maquijoy.com>

La máquina laminadora es utilizada en la industria de la joyería para laminar lingotes de plancha y alambre reduciendo su espesor desde un grosor aproximado de 5mm hasta un espesor de 0,3mm en el caso de planchas y hasta 1mm de espesor en el caso de alambres. Su principio de funcionamiento se basa en la presión ejercida por dos rodillos rotatorios impulsados por un motor, en cada pasada el lingote de plancha o alambre va reduciendo su espesor paulatinamente a medida que se regula la presión hasta obtener el calibre requerido. Los rodillos están fabricados de un material especial para evitar el desgaste prematuro. Actualmente existen máquinas laminadoras manuales y eléctricas diferenciándose principalmente en el tiempo de proceso y el tipo de fuerza requerido. Generalmente las máquinas laminadoras cuentan con dos cabezales de laminado, es decir cuatro rodillos, un cabezal es destinado para laminar lingotes tipo plancha y el segundo para laminar lingotes tipo alambre y media caña.

6.4.3.1.3 Máquina trefiladora



Ilustración 12: Máquina trefiladora eléctrica, tomado de <http://tienda.maquijoy.com/>

La máquina trefiladora es utilizada en la industria de la joyería para reducir el grosor o el diámetro los alambres obtenidos por laminación desde un diámetro de 1,5mm hasta conseguir finos hilos de hasta 0,25 de diámetro. Su principio de funcionamiento se basa en la fuerza ejercida por tensión al hacer pasar el alambre a través de un carrete con orificios graduados para reducir el diámetro, el carrete se va pasando de un extremo a otro a medida que se va reduciendo el grosor, esta máquina esta provista de dos rodillos situados a ambos extremos, estos rodillos son accionados por medio de una fuerza manual o eléctrica enrollando al mismo tiempo el alambre. Los orificios de los carretes o placas estan revestidos de un material especial, tungsteno generalmente, para evitar el desgaste.

6.4.3.1.4 Máquina vulcanizadora



Ilustración 13: Máquina Vulcanizadora, tomado de <http://www.arbemachine.com>

Esta máquina es utilizada en la industria de la joyería para obtener moldes vacíos en caucho o silicona que posteriormente son utilizados para inyectar cera. Su principio de funcionamiento se basa en la presión y la temperatura aplicada a unas placas de aluminio previamente preparadas con caucho/silicona y una pieza matriz que se necesita reproducir. Las dos placas de aluminio son rellenas de caucho o silicona en donde se inserta las matrices de las piezas que se quieren reproducir, se debe cubrir con un polvo a toda la superficie de la placa de acople para que la silicona no se fusione, posteriormente se procede a vulcanizar durante un tiempo suficiente para que la silicona pueda conformarse por la presión y la temperatura aplicada, se separan las placas cuidadosamente y se retira la pieza matriz quedando el vacío moldeado con la figura lista para el proceso posterior donde se inyecta cera.

6.4.3.1.5 Máquina inyectora de cera



Ilustración 14: Máquina inyectora de cera tomado de <http://www.rosse.cl>

La máquina inyectora de cera es utilizada en la industria de la joyería para producir moldes en cera a través de moldes en placas con silicona previamente preparadas. Su principio de funcionamiento se basa en la inyección por presión de cera derretida a una determinada temperatura, esta máquina tiene incorporado un termostato de ciclo automático para regular y mantener la temperatura óptima, cuenta también con un manómetro para controlar la presión.

6.4.3.1.6 Máquina de casting



Ilustración 15: Máquina de casting, tomado de <http://www.arbemachine.com>

La máquina de casting es utilizada en la industria de la joyería para realizar el proceso de vaciado de metales en tubos perforados o tubos sólidos para obtener piezas con determinadas formas o figuras. El principio de funcionamiento es la fuerza centrífuga originada por el movimiento rotatorio accionado por un motor, el metal fundido es vertido en los tubos recocidos previamente preparados con revestimiento de yeso, la fuerza centrífuga propicia que el metal fundido pueda rellenarse de forma compacta en el molde de yeso.

La preparación de los tubos comienza con la mezcla del polvo fino de yeso con las proporciones adecuadas de agua, el árbol de cera es preparado y colocado en la base de goma del cilindro donde es vertido cuidadosamente la mezcla de yeso. Seguido se somete a vibración en una plataforma incorporada en la máquina de casting para que se eliminen las burbujas de aire, este proceso se realiza por 5 a 10 minutos aproximadamente, por último se somete a un proceso de secado y recocido en un horno durante 15 minutos aproximadamente. Mientras se realiza el proceso de recocido se debe realizar paralelamente el proceso de fundición del metal para que al momento de retirar el cilindro del horno este sea inmediatamente trasladado a la máquina de casting para verter el metal, de esta manera se evita que la pérdida de calor afecte el proceso de vaciado.

6.4.3.1.7 Horno de recocido



Ilustración 16: Horno de recocido, tomado de <http://www.paragonweb.com>

El horno de recocido es utilizado en la industria de la joyería para realizar el proceso de cocción de los cilindros en la técnica de casting principalmente, pero también es utilizado para recocer las joyas terminadas, principalmente aquellas que han pasado por un proceso de ensamble para que las uniones de soldadura adquieran la dureza necesaria. El principio de funcionamiento es inductivo, calienta el sistema a través de resistencias alimentadas por una fuente eléctrica alcanzando temperaturas superiores a los 1000°C, cuenta con paredes refractarias hechas de fibra de cerámica que permite concentrar y mantener la temperatura logrando una cocción uniforme, además de un calentado y enfriado rápido.

6.4.3.1.8 *Maquina facetadora*



Ilustración 17: Maquina facetadora, <https://www.indiamart.com>

La máquina facetadora es utilizada en la industria de la joyería para dibujar y formar figuras en la superficie de un anillo. Su principio de funcionamiento se basa en el diamantado continuo sobre la superficie del anillo a través de cuchillas afiladas empotradas en los extremos de un disco giratorio que es accionado por un motor, la superficie de trabajo consta de una base giratoria que acomoda el anillo en la posición requerida además que también tiene la capacidad de ajuste horizontal y vertical para una mayor precisión de contacto.

6.4.3.1.9 *Maquina grabadora de anillos*



Ilustración 18: Maquina grabadora de anillos, <http://www.grobetusa.com/>

Esta máquina es utilizada en la industria de la joyería para realizar procesos de grabado tanto en la superficie externa como interna de anillos. El principio de funcionamiento varía dependiendo de su naturaleza, sea manual o eléctrica, la máquina manual utiliza placas con letras prediseñadas y la maquina eléctrica utiliza una interfaz de diseño computarizado haciendo posible el diseño de cualquier tipo de letra o dibujo. La aguja de grabado esta provista

de un material especial en la punta de rayado, diamante generalmente, para una mayor precisión de grabado y para evitar la formación de virutas en la superficie.

6.4.3.1.10 Tambor vibratorio



Ilustración 19: Tambor vibratorio, tomado de <http://www.raytechmetalfinishing.com>

El tambor vibratorio es una máquina que se utiliza en la industria de la joyería para realizar el proceso de prepulido. Su principio de funcionamiento se basa en la vibración accionada por un motor que tiene instalada en la base del tambor, esta máquina requiere adicionalmente de un tipo de material abrasivo como arcilla cocida y un líquido detergente especial como medio de acción. El material abrasivo y el detergente mezclados entran en contacto con los artículos de joyería logrando que la pieza recupere su color superficial natural y adquiera el brillo característico del metal.

6.4.3.1.11 Máquina Pulidora magnética



Ilustración 20: Máquina pulidora magnética, tomado de <https://www.ijoylab.com>

La pulidora magnética es utilizada en la industria de la joyería para pulir piezas de joyería de superficies pequeñas o áreas difíciles donde el material abrasivo no puede llegar por fricción. Su principio de funcionamiento se basa en el roce de pequeñas agujas accionadas por un campo magnético en medio de una mezcla de agua y detergente, las diminutas agujas sometidas al

campo magnético se mueven en distintas direcciones, al entrar en contacto con la pieza metálica se produce un desgaste superficial mínimo pero suficiente para otorgar a la pieza su color y brillo natural.

6.4.3.1.12 Máquina Pulidora a motor de doble eje



Ilustración 21: Máquina pulidora de doble eje, tomado de catálogo jallaza insumos

La máquina pulidora de doble eje es utilizada en la industria de la joyería para realizar el proceso de pulido final. El principio de funcionamiento se basa en la fricción aplicada a la superficie de la pieza metálica a pulir por medio de ruedas de cepillo y franela, la fricción es originada por el movimiento giratorio de un eje accionado por un motor.

6.4.3.1.13 Máquina Lavadora de ultrasonido



Ilustración 22: Máquina lavadora de ultrasonido, tomado de <https://www.elma-ultrasonic.com>

La máquina lavadora de ultrasonido es utilizado en la industria de la joyería para el proceso final de limpieza de los artículos de joyería. Su principio de funcionamiento se basa en ondas de ultrasonidos que es convertida por la maquina en energía mecánica que se transmite al líquido del baño de limpieza, de esta manera se generan millones de burbujas de vacío de tamaño microscópico que prácticamente implosionan debido a las fluctuaciones de presión creadas por los ultrasonidos. Durante este proceso se forman flujos de líquido altamente energéticos que eliminan las partículas de suciedad de la superficie así como de los pequeños orificios de las piezas.

6.4.4 Balance de energía

El cálculo de balance de energía se realiza en base al consumo de energía eléctrica de la maquinaria necesaria para el proceso productivo, en el cuadro 59 se calcula el consumo de energía en Kw-hora de cada máquina obteniendo el total consumido al día, mes y año.

Cuadro 59: Balance de energía

Máquina	Cant.	Índice de utilización	Consumo unitario (Watts)	Consumo total (Kwh)	Kw/día	Kw/mes	Kw/año
Horno de fundición	1	1,00	850,00	0,85	6,80	177,89	1904,00
Laminadora	1	0,80	1100,00	0,88	7,04	184,17	1971,20
Trefiladora	2	0,70	373,00	0,52	4,18	109,29	1169,73
Vulcanizadora	1	0,70	500,00	0,35	2,80	73,25	784,00
Inyectora de cera	1	0,70	250,00	0,18	1,40	36,62	392,00
Maquina casting	1	0,70	373,00	0,26	2,09	54,64	584,86
Horno de recocido	1	1,00	2400,00	2,40	19,20	502,27	5376,00
Maquina facetadora vertical-horizontal	1	0,80	373,00	0,30	2,39	62,45	668,42
Grabadora de anillos	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pulidora magnética	1	0,70	50,00	0,04	0,28	7,32	78,40
Tambor vibratorio	1	1,00	373,00	0,37	2,98	78,06	835,52
Motor para pulido de doble eje	2	1,00	373,00	0,75	5,97	156,12	1671,04
Lavadora de ultrasonido	2	1,00	100,00	0,20	1,60	41,86	448,00
TOTAL			7115,00	7,09	56,73	1483,94	15883,17

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado también es necesario calcular el consumo de energía de las luminarias en los diferentes ambientes de la empresa, así como de las luminarias localizadas, es decir, en los puestos de trabajo, dado que en establecimientos de joyería se recomienda niveles de iluminación mayores a los 1000 lux; para oficinas y laboratorios 500 lux; para áreas de circulación, almacenes, vestidores y baños 200 lux. Con estas consideraciones se estructura en el cuadro 60 un estimado de consumo de energía eléctrica de las luminarias.

Cuadro 60: Consumo energético de Luminarias

Luminaria	Tipo	Cant.	Consumo unitario (Watts)	Consumo total (Kwh)	Índice de utilización	Kw/día	Kw/mes	Kw/año
Localizada	LED	40	12	0,48	1,00	3,84	100,45	1075,20
Ambientes	LED	60	15	0,90	0,75	5,40	141,26	1512,00
Pasillos	LED	16	15	0,24	0,50	0,96	25,11	268,80
TOTAL						10,20	266,83	2856,00

Fuente: Elaboración propia

6.4.5 Distribución de planta (LAY OUT)

La distribución de planta o LAY OUT consiste en diagramar de forma óptima la distribución de procesos y áreas de operación en una empresa tal que se pueda diseñar un sistema productivo eficiente. El método que se aplica para el proyecto es el método SLP (Systematic Layout Planning) conocido también como método de relaciones de flujo y de proximidad, desarrollado Richard Muther el año 1961. Como su nombre lo indica este método encuentra las relaciones más importantes de flujo y proximidad que existen entre los diferentes departamentos de la empresa, a través de un determinado criterio de puntuación se logra identificar aquellos departamentos que deben estar próximos y aquellos que no, obteniendo un diagrama que permite diseñar la distribución de planta más óptima para la empresa.

6.4.5.1 Identificación de departamentos

Es el paso inicial para aplicar la metodología SLP, en el cuadro 61 se identifica el conjunto de instalaciones que compone la empresa.

Cuadro 61: Identificación de departamentos

N°	Instalaciones
1	Estacionamiento
2	Almacén de Materiales e insumos
3	Área de producción
4	Área de descanso y Comedor
5	Duchas, baños y vestidores
6	Área de control de calidad y empaçado
7	Almacén de producto terminado
8	Área de administración
9	Depósito de desechos

Fuente: Elaboración propia

6.4.5.2 Identificación de flujo

Los tipos de flujo que se pueden identificar entre los diferentes departamentos en la planta se detalla en el cuadro 62:

Cuadro 62: Identificación de los tipos de flujo

TIPO DE FLUJO	DESCRIPCION
Flujo de material	Referido a la circulación de materia prima, materiales e insumos
Flujo de producto	Referico a la circulación de producto en proceso y producto terminado.
Flujo de informacion	Referido al feedback de informacion que existe entre los diferentes departamentos de la planta.
Flujo de personal	Referido a la circulación de personas en la planta.
Flujo de desecho	Referido a la circulación de materiales sin ninguna utilidad.

Fuente: Elaboracion propia

La codificación y asignación de valores de puntuación para las relaciones de flujo se muestra en el cuadro 63.

Cuadro 63: Criterios de ponderación para flujo y proximidad

FLUJO			PROXIMIDAD		
Criterio	Pond.	Cod.	Criterio	Pond.	Cod.
Flujo de material	4		Absolutamente necesario	4	A
Flujo de producto	3		Especialmente importante	3	E
Flujo información	2		Importante	2	I
Flujo de personal	1		Ordinario	1	O
Flujo de deshecho	0		Sin importancia	0	U
			No deseable	-1	X

Fuente: Elaboración propia

6.4.5.3 Relación de actividades

La relación de actividades permite determinar la importancia de proximidad que existe entre dos áreas o departamentos en la planta, para así identificar aquellos que necesariamente deben estar próximos y aquellos que no es deseable su cercanía. En el cuadro 64 se estructura la relación de actividades que existe entre los departamentos que conforman la planta.

Cuadro 64: Relación de actividades

1	Estacionamiento	A
2	Almacén de Materiales e insumos	E O
3	Área de producción	A X O U
4	Área de descanso y Comedor	E A O U
5	Duchas, baños y vestidores	I U I O E
6	Área de control de calidad y empaçado	I O U O E
7	Almacén de producto terminado	A O I X
8	Área de administración	O U I
9	Depósito de desechos	X

Cód.	Descripción
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Elaboración propia

En base a los cuadros 63 y 64, se puede estructurar el ranqueo de puntuación combinada que se muestra en el cuadro 65, donde se combina la puntuación obtenida de las relaciones de flujo y proximidad.

Cuadro 65: Ranqueo de puntuación combinada (flujo – proximidad)

N°	ACT.	FLUJO	PROX.	COMB.	COMB. ORDENADA		
1	1_2	4	4	8	1_2	8	A
2	2_3	4	4	8	2_3	8	
3	3_4	1	3	4	6_7	7	
4	4_5	1	2	3	1_7	7	
5	5_6	1	2	3	3_6	6	
6	6_7	3	4	7	3_5	5	E
7	7_8	2	1	3	2_6	5	
8	8_9	2	-1	-1	3_7	5	
9	3_5	1	4	5	3_4	4	
10	6_8	2	1	3	1_8	4	
11	3_6	3	3	6	4_5	3	I
12	5_8	1	2	3	5_6	3	
13	6_9	0	0	0	7_8	3	
14	2_6	4	1	5	6_8	3	
15	3_7	3	2	5	5_8	3	
16	4_8	1	1	2	3_8	3	O
17	3_8	2	1	3	3_9	3	
18	4_9	1	-1	-1	1_8	3	
19	1_7	3	4	7	1_9	3	
20	2_8	2	1	3	4_8	2	
21	3_9	0	3	3	6_9	0	U
22	1_8	1	3	4	4_9	-1	X
23	1_9	0	3	3	8_9	-1	

Fuente: Elaboración propia

Para una representación gráfica de las relaciones de flujo y de proximidad se debe asignar un tipo de trazado para identificar la importancia de proximidad entre los diferentes departamentos o áreas de la empresa, esta asignación de trazado se muestra en el cuadro 66.

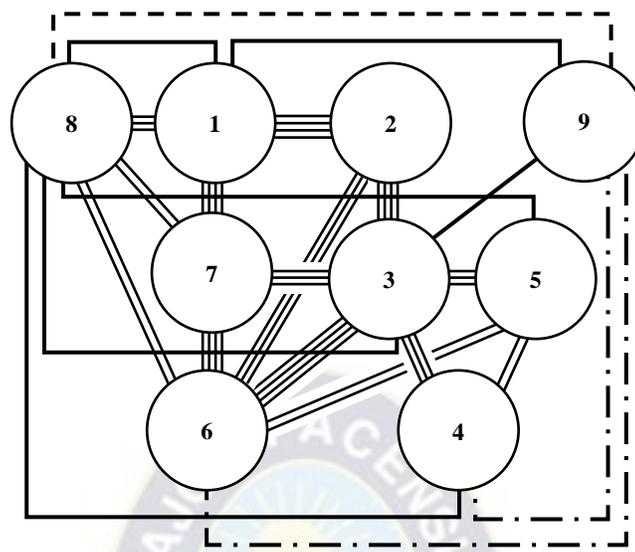
Cuadro 66: Interconector relacional de actividades

Código	Descripción	Interconector
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinario	—————
U	Sin importancia	-----
X	No deseable	- . - . - .

Fuente: Elaboración Propia

En base a los cuadros 65 y 66 se puede determinar gráficamente el diagrama resultante que se muestra en el diagrama 4.

Diagrama 4: Diagrama de relaciones de proximidad y flujo



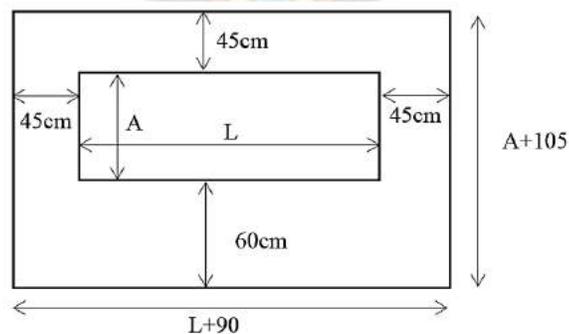
Fuente: Elaboración propia

6.4.5.4 Determinación de áreas

La metodología adoptada para determinar la superficie de los diferentes departamentos se basa en el cálculo de la superficie mínima que ocupa una determinada máquina, siguiendo la norma diseñada por Richard Muther, esta norma también considera el espacio necesario para los operarios alrededor de la maquinaria.

Si la máquina o mueble requiere ser operada en varios perfiles se debe dejar una holgura de 0,60 m para su accesibilidad mientras en los perfiles que no requiera de la accesibilidad del operario se debe dejar una holgura de 0,45 m. En la ilustración 23 se puede observar un ejemplo en función a una maquinaria que requiere ser operada por un solo perfil.

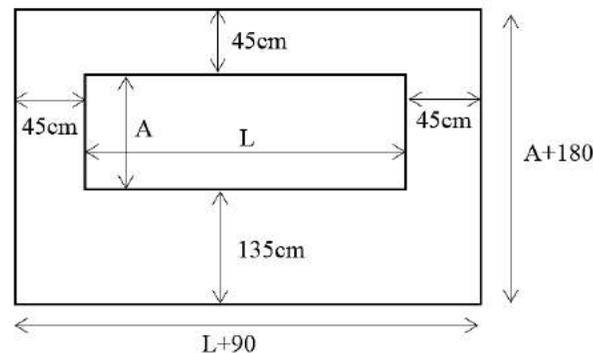
Ilustración 23: Norma de espacio de Richard Muther



Como en el proyecto se contempla personas en silla de ruedas se asignará un espacio adicional de 75 cm en los perfiles donde la maquinaria requiera de un operador teniendo un total de

holgura de 135 cm que corresponde a la distancia mínima promedio para que una silla de ruedas efectúe un giro de 90°. En la ilustración 24 se muestra como queda la distribución de espacios considerando un operario en silla de ruedas en una maquina con un perfil de operación.

Ilustración 24: Adecuación de espacios para trabajadores en silla de ruedas en base a la norma de R. Muther



En función a las normas de espacio de Richard Muther y la adecuación de espacios a personas en silla de ruedas mostrado en la ilustración 24, en el cuadro 67 se determina el espacio aproximado requerido para cada departamento o instalación que compone la planta.

Cuadro 67: Cálculo de espacios para las instalaciones

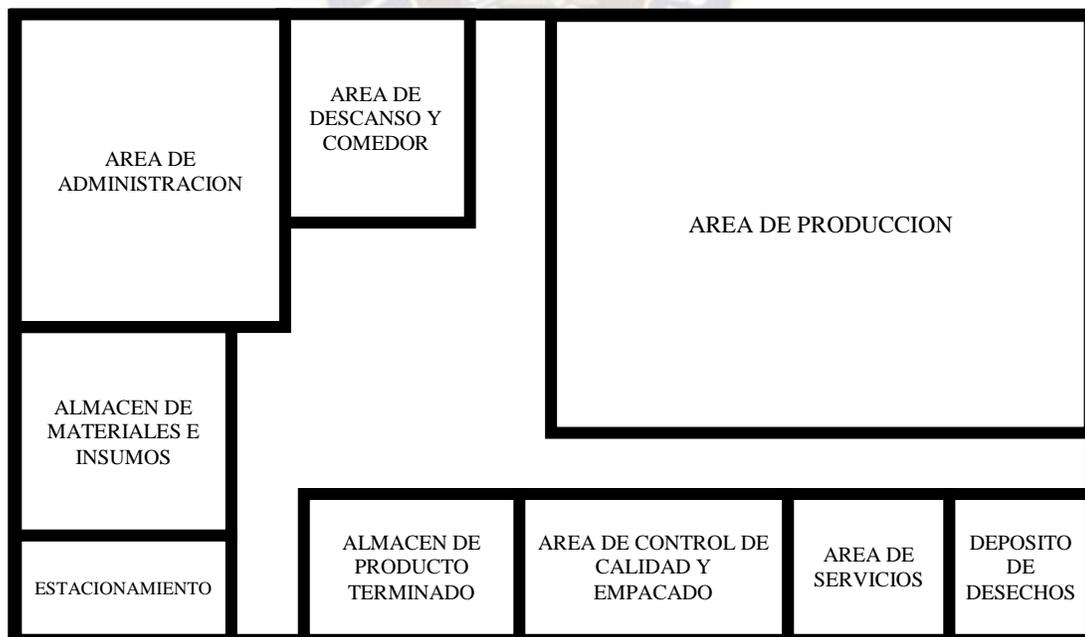
N	DEPTO.	MAQUINARIA Y/O MOBILIARIO		DIMENSION (m)		HOLGURA (m)		Área req. (m ²)	AREA TOT. (m ²)
		Descripción	Cant.	Largo	Ancho	Largo	Ancho		
1	Estacionamiento	Automóvil	1	4	2,5	1,8	1,8	24,94	25
2	Almacén de materiales e insumos	Estante	4	1	0,5	0,9	1,8	17,48	45
		Mesa	2	2	1	2,7	1,8	26,32	
3	Área de producción	Horno de fundición	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	256
		Laminadora	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Trefiladora	2	1	0,75	0,9	1,8	9,69	
		Vulcanizadora	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Inyectora de cera	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Maquina casting	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Horno de recocido	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Facetadora	1	1	0,75	2,7	1,8	9,435	
		Grabadora	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Pulidora magnética	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845	
		Tambor vibratorio	1	1	0,75	2,7	2,7	12,765	
		Pulidor a motor	2	1	0,75	0,9	1,8	9,69	
		Lavadora ultrasonido	1	1	0,5	0,9	1,8	4,37	
		Mesa de joyería	16	1,5	1	0,9	1,8	107,52	
		Estante	4	1	0,5	0,9	1,8	17,48	
Cajonera	6	1,5	0,75	0,9	1,8	36,72			
Decapado	1	1	0,75	0,9	1,8	4,845			

4	Comedor	Mesa	3	2	1	2,7	2,7	52,17	53
5	Área de servicios	Ducha	1	1	1	1,8	1,8	7,84	41
		Inodoro	2	0,7	0,5	1,35	2,7	13,12	
		Lavamanos	2	0,5	0,5	0,9	1,8	6,44	
		Lockers	2	1,5	0,5	0,9	1,8	11,04	
6	Área de control de calidad y empacado	Mesa	2	2	1	1,8	2,7	28,12	50
		Vitrina	1	1,5	0,5	0,45	1,8	4,485	
		Estante	1	1,5	0,5	0,45	1,8	4,485	
		Cajonera	2	1,5	1	0,45	1,8	10,92	
7	Almacén prod. Terminado	Estante	6	1,5	0,5	0,9	1,8	33,12	34
8	Área de administración	Escritorio	4	2	1	2,7	2,7	69,56	150
		Archivero	4	1,5	0,5	0,9	1,8	22,08	
		Sillón sofá	2	1,5	1	0,9	1,8	13,44	
		Cajonera	4	1,5	1	0,9	1,8	26,88	
		Baño	2	0,7	0,5	1,8	2,7	16	
9	Depósito de desechos	Estante	4	1,5	0,5	0,9	1,8	22,08	23
REQUERIMIENTO DE SUPERFICIE TOTAL									677

Fuente: Elaboración propia en base a normas de espacio de Richard Muther

Con las dimensiones aproximadas de cada area o instalacion es posible establecer la distribucion de planta mas óptima, como se muestra en la ilustracion 25.

Ilustración 25: Distribución de planta

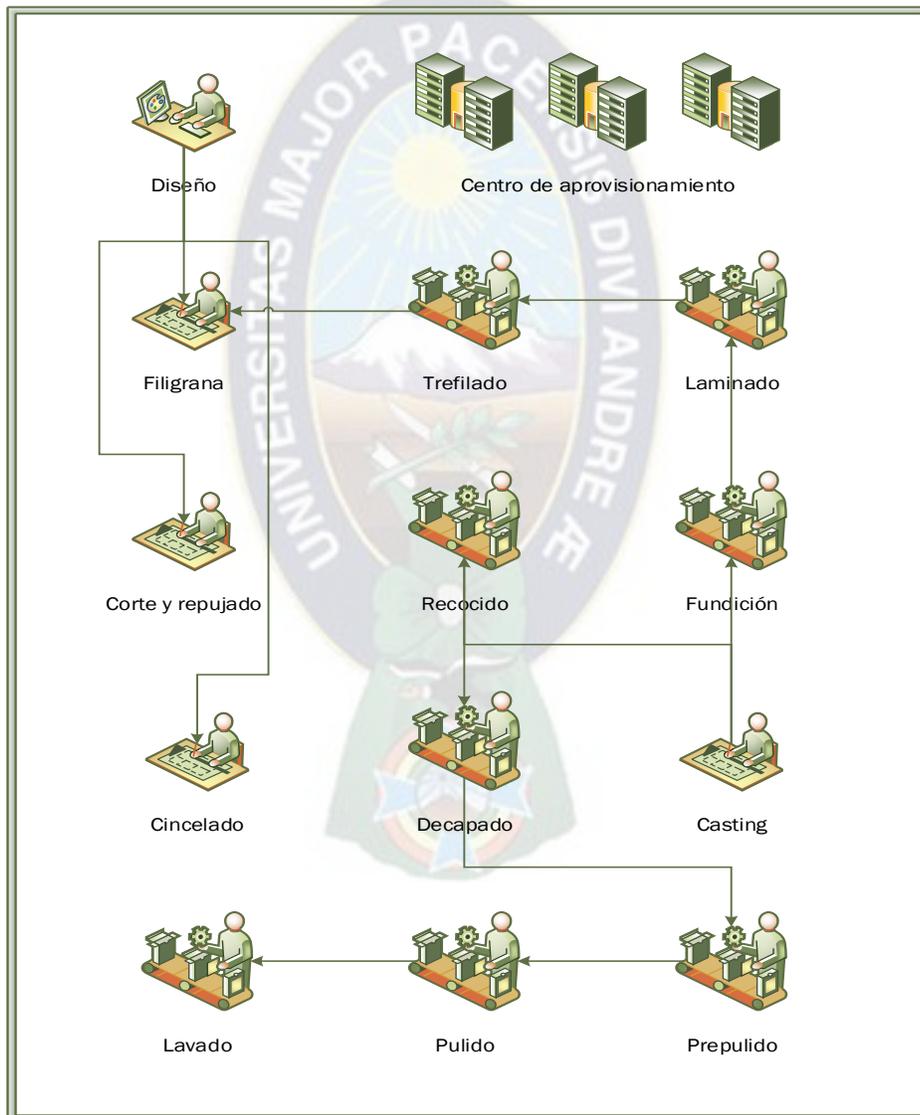


Fuente: Elaboración propia

6.4.6 Diseño del área de producción

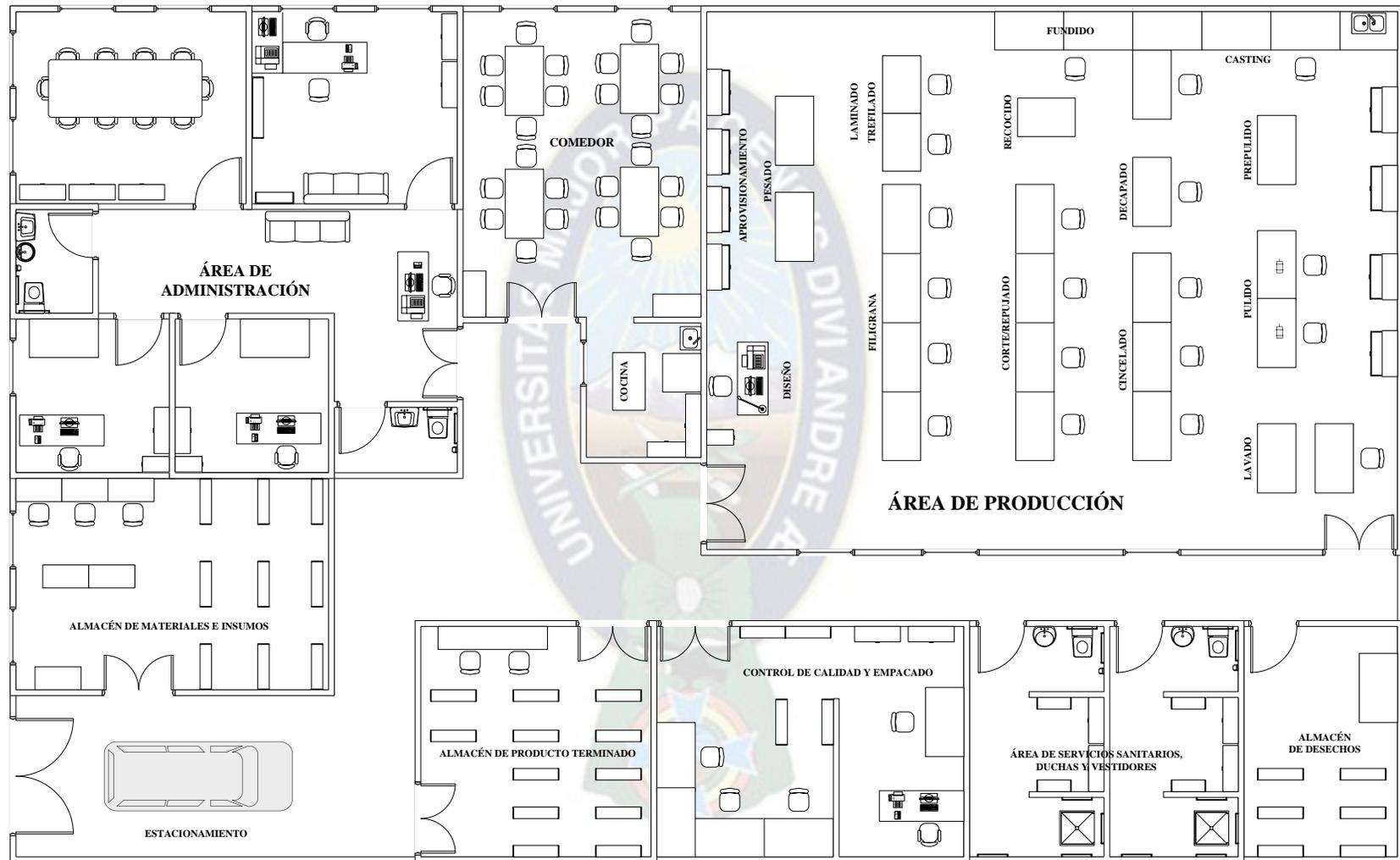
Bajo el mismo criterio de cálculo aplicado para determinar el LAY OUT de la empresa, se emplea el método SPL para determinar la distribución más óptima para el área de producción. En el diagrama 5 se muestra el resultado de este cálculo en función a las relaciones de proximidad y las relaciones de flujo de cada operación. El procedimiento de cálculo se encuentra en el ANEXO XI.

Diagrama 5: Distribución del área de producción



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 6: Distribución LAYOUT (Planta-Sistema productivo)



Fuente: Elaboración propia

6.5 Seguridad industrial

6.5.1 Objetivos

- Evaluar e identificar los principales focos de riesgo que podrían presentarse en una empresa productora de joyas.
- Diseñar las medidas de control para los riesgos identificados en las diferentes operaciones del sistema productivo de una empresa productora de joyas.
- Establecer políticas de formación y capacitación permanente al personal en temas de seguridad industrial, salud ocupacional y uso de equipos de protección personal de acuerdo a las características de la organización, las condiciones de riesgo y los requerimientos del puesto de trabajo.

6.5.2 Evaluación e identificación de riesgos

La evaluación de riesgos es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para estar en condiciones de tomar decisiones sobre la necesidad o no, de adoptar acciones preventivas, y en caso afirmativo el tipo de acciones que deben de adoptarse. (Soriano, 2017).

Según la nueva norma ISO 45001 (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo), se debe identificar los peligros y evaluar los riesgos para poder determinar las respectivas medidas de control de acuerdo a una planificación para eliminar los peligros y reducir los riesgos.

6.5.2.1 Análisis de riesgos

6.5.2.1.1 Estimación del riesgo

Para cada uno de los riesgos identificados se debe estimar el riesgo, determinando la severidad del daño (consecuencias), y la probabilidad de que ocurra el daño. Para determinar la severidad del daño, debe considerarse lo siguiente:

- Partes del cuerpo que se verían afectadas.
- Naturaleza del daño, desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

6.5.2.1.2 Valoración del riesgo

Tras efectuar al análisis de riesgos, y de acuerdo a un orden de magnitud para el riesgo, éste debe ser valorarlo, es decir emitir un juicio sobre la tolerabilidad o no del mismo.

6.5.2.1.2.1 Severidad del riesgo

La severidad de un riesgo es el valor asignado al daño más probable que se produciría si se materializase. Para asignar el valor, se supone el daño que más frecuentemente podría ocurrir de materializarse el riesgo detectado, clasificándola como baja, media o alta. (Soriano, 2017)

- **Baja.-** Daños superficiales (pequeños cortes y magulladuras); irritación de los ojos, molestias e irritación (dolor de cabeza, disconfort).
- **Media.-** Quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas, amputaciones menos graves (dedos), lesiones múltiples; sordera, dermatitis, asma, trastornos musculoesquelético, intoxicaciones previsiblemente no mortales, enfermedades que lleven a incapacidades menores.
- **Alta.-** Amputaciones muy graves (manos, brazos, ojos); cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida, lesiones muy graves ocurridas a varias o a muchas personas y lesiones mortales.

6.5.2.1.2.2 Probabilidad de un riesgo

La probabilidad de que ocurra un riesgo es el valor asignado a la probabilidad de que ocurra dicho riesgo en una sola exposición. En otras palabras, es la probabilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, ocurra la secuencia completa del accidente dando lugar al accidente a las consecuencias estimadas como más probables. (Soriano, 2017)

Para asignar el valor, se debe inspeccionar previamente el lugar donde se desarrolla la actividad del puesto de trabajo y es conveniente recabar información de personas que conozcan las tareas que se realizan. Luego, se asigna valores tomando como referencia los siguientes criterios:

- **Baja.-** Remotamente posible: el daño ocurre raras veces, se estima que podría suceder el daño pero es difícil que ocurra, la probabilidad de que suceda es remota.
- **Media.-** Bastante posible: el daño ocurre en algunas ocasiones, aunque no haya ocurrido antes no sería extraño que sucediera.
- **Alta.-** Completamente posible: el daño ocurre siempre o casi siempre, lo más probable es que suceda es que suceda el daño, o ya ha ocurrido en otras ocasiones anteriormente

Para identificar los riesgos existentes en las diferentes áreas de la empresa es conveniente clasificarlos de acuerdo al grado de peligrosidad que representa como tolerables y no tolerables

para poder tener un mayor control operativo de riesgos y establecer medidas de control para los riesgos tolerables y planes de acción para los riesgos no tolerables.

6.5.2.2 Riesgos tolerables

Se clasifica como riesgo tolerable a aquellos riesgos que pueden ser controlados realizando algunos ajustes simples. No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. (Soriano, 2017)

Los diferentes riesgos de tipo tolerable identificados en una empresa productora de joyas tanto en el área de producción como en el de administración se describen en el cuadro 68.

Cuadro 68: Riesgos tolerables en una empresa productora de joyas

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Maquinas, equipos, y herramientas	En una empresa productora de joyas es común encontrarse con equipos, herramientas y accesorios mal ubicados dentro del sistema productivo, dificultando la libre circulación de las vías de acceso y transporte. Este problema surge principalmente debido a una mala distribución de planta o bien a la falta de disciplina por parte de los trabajadores.
Cables eléctricos	Se debe realizar revisiones periódicas sobre el estado de los cables eléctricos y controlar que el orden y posicionamiento de los mismos sean los adecuados, también deben eliminarse los cables que sean innecesarios o no se utilicen, el cableado eléctrico debe ser el óptimo tal que no represente riesgo de electrocución o enredo con otros cables.
Falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo	La falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo puede causar pérdidas de tiempo, riesgos de accidente, estrés, etc., por lo tanto se debe mantener el control del orden y limpieza de todos los puestos de trabajo. La disciplina por parte de los operarios es muy importante para la consecución de este objetivo para lo cual es necesario realizar capacitaciones sobre la importancia de la limpieza y el orden en los puestos de trabajo.
Ausencia de equipos de protección personal	Es muy común encontrar que en los talleres de joyería no se haga uso de equipos de protección personal, principalmente en ambientes laborales que pertenecen a la micro y pequeña empresa. La respuesta de los empleadores sobre este tema es que los obreros no lo necesitan y peor aún es que los trabajadores lo aseveran, por lo tanto es importante realizar capacitaciones sobre la importancia del uso adecuado de EPP's.

Fuente: Elaboración propia

6.5.2.3 Riesgos no tolerables

Los riesgos no tolerables son los tipos de riesgo que necesitan de acciones inmediatas, en caso de ser necesario se debe detener el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Este tipo de riesgos se hallan presentes principalmente en el área de producción de la empresa, los riesgos identificados como no tolerables en una empresa productora de joyas y su respectiva clasificación se describe en el cuadro 69.

Cuadro 69: Identificación de riesgos no tolerables en una empresa productora de joyas

RIESGO	DESCRIPCIÓN
Riesgos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de fundición requiere el uso de fundentes como el salitre y el bórax que en combustión puede generar desprendimiento de gases. • La operación de prepulido requiere del uso de detergentes especiales que de ser ingeridas podrían causar irritaciones y afecciones estomacales. • La operación de pulido a motor genera polvo de fibra desprendido de la escobilla y el trapo además del polvo desprendido de las pastas para pulir. • El ácido sulfúrico utilizado en el proceso de decapado puede ocasionar lesiones al entrar en contacto con la piel, con los ojos e intoxicaciones en caso de ser ingerido. • Se debe tener precaución con el uso del ácido nítrico utilizado en pruebas de pureza del oro. • La mala manipulación de la solución de baño de oro que contiene cianuro, podría ocasionar intoxicaciones por ingestión.
Riesgos locativos	<ul style="list-style-type: none"> • Los productos químicos utilizados no se encuentran debidamente identificados y almacenados por lo que se convierten en una fuente de riesgo. • El consumo de alimentos en el mismo lugar de trabajo donde muchas veces se manipulan sustancias químicas por lo que representa un alto riesgo para la salud. • Los productos se almacenan sin tomar las medidas de precaución en cuanto a incompatibilidad y factores ambientales, los recipientes no presentan las características necesarias y tampoco tienen la señalización correspondiente.
Riesgos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • El motor utilizado para la operación de pulido manual produce altos decibeles de ruido por lo que puede ser causante de problemas y estrés auditivo. • El equipo utilizado para gravado y mateado produce altos decibeles de ruido por lo que puede causar estrés y pérdida gradual de audición del trabajador. • La incorrecta manipulación del soplete de fuego en la operación de fundición de la materia prima puede ocasionar quemaduras, por otro lado el brillo de la llama puede ocasionar disminución de la calidad visual a largo plazo. • Algunas máquinas y equipos debido a una mala distribución generan riesgos de golpe y contusiones por impacto. • La incorrecta manipulación de herramientas de corte, cincelado y repujado pueden ocasionar cortes y perforaciones en las manos del operario.
Riesgos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Una mala operación de la maquina laminadora podría ocasionar atrapamiento de los dedos, enredamiento de prendas de vestir, golpes y contusiones. • La máquina pulidora manual puede ocasionar atrapamiento de prendas de vestir, cortes y sobrecalentamiento de los dedos por fricción. • El mal manejo de la maquina vulcanizadora podría ocasionar accidentes por atrapamiento de dedos, prendas de vestir, cabello, golpes y contusiones. • Una mala manipulación de la maquina facetadora puede ocasionar atrapamiento de dedos, prendas de vestir, cortes, golpes, etc. debido a su compleja estructura.

Fuente: Elaboración propia

6.5.3 Diseño de Medidas de control para los riesgos tolerables

Como se especifica en la fase de identificación, los riesgos tolerables son aquellos que pueden ser mitigados o prevenidos implementando algunas medidas de control o pequeños ajustes, dado que no representan riesgos de niveles mayores como en el caso de los riesgos no tolerables. En el cuadro 70 se describe las medidas adoptadas para controlar los riesgos tolerables identificados en una empresa productora de joyas.

Cuadro 70: Medidas de control para riesgos tolerables

RIESGO TOLERABLE	MEDIDA DE CONTROL
Objetos y elementos mal posicionados	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e Implementar un adecuado sistema distribución en planta. • Diseñar e implementar una adecuada organización y establecimiento del orden en las áreas de producción y administración a través de la herramienta 5s. • Programar controles diarios o periódicos de orden y limpieza de las instalaciones. • Controlar el cumplimiento de la asignación de lugares para todos los elementos u objetos que se utilicen en los procesos de producción. • Realizar capacitaciones informativas de concientización y disciplina sobre la importancia de la preservación del orden y limpieza en las instalaciones de la empresa.
Cables eléctricos en desorden y mal estado	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar controles periódicos de revisión de las instalaciones eléctricas y cableado eléctrico de la empresa. • Realizar controles periódicos sobre el estado físico de los cables de la instalación eléctrica de los ambientes, máquinas y equipos que operan con energía eléctrica. • Evitar el cableado de largas extensiones de forma innecesaria. • Asignar fuentes de poder exclusivos para máquinas y equipos. • Realizar capacitaciones informativas sobre los riesgos y prevención de trabajar con máquinas y equipos que requieren de energía eléctrica y un sistema de cableado.
Falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar controles diarios de orden y limpieza de los puestos de trabajo en las áreas de producción y administración y de todos los operarios de la empresa. • Realizar controles periódicos sobre el estado de los puestos de trabajo tanto en el área de producción como el área de administración. • Diseñar e implementar un sistema de distribución de los puestos de trabajo tal que las herramientas y equipos cuenten con lugares específicos de ubicación y de fácil disposición. • Realizar capacitaciones informativas de concientización sobre la importancia de mantener el orden y limpieza de los puestos de trabajo.
Ausencia de equipos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar reuniones informativas y capacitaciones sobre la importancia del uso de equipos de protección personal en la prevención de accidentes. • Adquirir los equipos de protección necesarios y adecuados a cada puesto de trabajo, proceso u operación. • Realizar controles diarios sobre el uso adecuado de los equipos de protección personal en cada uno de los procesos y puestos de trabajo. • Implementar controles periódicos sobre el estado de los equipos de protección personal.

Fuente: Elaboración Propia

6.5.4 Diseño de Planes de Acción para los riesgos no tolerables

Del análisis realizado en algunos talleres de joyería en la ciudad de La Paz se pudo identificar que el área de producción representa la mayor fuente de generación de accidentes y enfermedades por lo que el diseño de los planes de acción se realizan tomando como referencia las operaciones y departamentos relacionados.

6.5.4.1 Plan de acción para los riesgos químicos

Los riesgos químicos identificados en un sistema productivo de joyas pueden calificarse como críticos por el alto riesgo que representa la manipulación y naturaleza de las sustancias químicas utilizadas durante el proceso productivo, razón por la cual pertenecen al grupo de riesgos no tolerables. El plan de acción para los riesgos químicos se describe en el cuadro 71.

Cuadro 71: Plan de acción para riesgos químicos

PLAN DE ACCION	DESCRIPCION
Implementar procedimientos estandarizados de manejo y manipulación de sustancias químicas.	Mediante la elaboración de documentos para procedimientos seguros de trabajo y cumpliendo los protocolos de seguridad se debe revisar las operaciones que requieren la manipulación de sustancias químicas para determinar los riesgos que implica su desarrollo, luego debe documentarse los procedimientos y socializarse con el personal de acuerdo al área operativa a la que pertenece con la finalidad de estandarizar los procesos y contar con operarios con conocimiento sobre los riesgos a los que se exponen. Las operaciones donde se identificaron necesarias la implementación de procedimientos estandarizados son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Operación de fundición de materia prima ○ Operación de pulido ○ Operación de decapado ○ Operación de bañado en oro
Realizar inspecciones periódicas de seguridad en las áreas de producción donde se manipule sustancias químicas.	Mediante los supervisores encargados de producción y/o seguridad industrial para controlar que se cumplan con las medidas establecidas en las diferentes áreas de producción donde se manipulen sustancias químicas. Las inspecciones sirven para verificar el cumplimiento de los procedimientos seguros de manipulación de productos químicos en los procesos que lo necesitan.
Implementar procedimientos seguros de trabajo para la manipulación correcta de sustancias químicas.	La finalidad es establecer las medidas de seguridad que deben tenerse en cuenta cuando se manipula sustancias químicas, el procedimiento seguro de trabajo contempla las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los medios o vías por las cuales los productos químicos pueden causar algún tipo de daño. • Clasificar según la peligrosidad de las sustancias químicas y de acuerdo a sus propiedades fisicoquímicas y toxicológicas. • Identificar los tipos de efecto que puede provocar un producto químico en el cuerpo y el organismo humano. • Identificar los productos químicos que son utilizados en el lugar de trabajo y la empresa, sus concentraciones, propiedades y los procesos para los cuales son empleados. • Establecer las condiciones que deben cumplir las sustancias químicas. • Establecer hojas de seguridad y fichas de seguridad de todos los productos químicos. • Diseñar un procedimiento adecuado de almacenamiento de los productos químicos. • Establecer lineamientos del procedimiento de trabajo seguro.
Uso adecuado de equipos de protección personal	Es muy importante el uso adecuado de los equipos de protección personal, para ello es necesario realizar una capacitación con el objetivo de concientizar a los trabajadores la importancia de usar los equipos de seguridad.
Capacitación sobre procedimientos seguros de manipulación de productos químicos	Las capacitaciones juegan un rol muy importante para que se cumplan con los objetivos planteados sobre los procedimientos seguros de manipulación de productos químicos, porque permite socializar la información necesaria para que los trabajadores tengan el conocimiento sobre los riesgos a los que se exponen al manipular sustancias químicas.
Diseñar hojas y fichas de seguridad de todas las sustancias químicas que se manipulan en la empresa.	Consiste en elaborar una información estructurada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias químicas y en función al riesgo que representan establecer los cuidados que se debe tener en la manipulación para evitar de esta manera accidentes químicos. Las hojas de seguridad generalmente la proporciona la empresa proveedora de las sustancias químicas por lo tanto solo es necesario una estructuración. En las hojas de seguridad debe estructurarse de manera detallada la información necesaria para conocer y tener como referencia rápida y clara las propiedades de cada sustancia química.
Capacitación para la interpretación de las fichas de seguridad de las sustancias químicas que son utilizados en la empresa.	Es importante una capacitación para la correcta interpretación de las fichas de seguridad, que si bien tienen la característica de ser fácilmente entendibles muchos trabajadores desconocen el procedimiento correcto de interpretación, especialmente de las medidas de control en caso de presentarse un determinado accidente en la manipulación de productos químicos.

Fuente: Elaboración Propia

En el ANEXO XII, se identifica los principales productos y sustancias químicas que son utilizados en los diferentes procesos de producción que comprende la fabricación de joyas y los efectos que podría tener sobre la salud la mala manipulación de estas sustancias.

6.5.4.2 Plan de acción para los Riesgos Locativos

La importancia del plan de acción referido a los riesgos locativos radica en evitar y/o disminuir al mínimo los riesgos para prevenir posibles accidentes que podrían presentarse en la empresa, el plan de acción se describe en el cuadro 72.

Cuadro 72: Plan de acción para riesgos locativos

PLAN DE ACCION	DESCRIPCION
Implementar medidas de señalización y correcto almacenamiento para los productos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de procedimientos seguros de almacenamiento • Diagnóstico de las condiciones de almacenamiento • Recopilación de información • Identificación de sustancias químicas según grupos de clasificación. • Asignación de colores de identificación para las sustancias químicas. • Modo de envasado de Sustancias Químicas. • Señalización y Demarcación de los envases. • Etiquetado
Capacitación y formación sobre medidas de señalización y almacenamiento de sustancias químicas	Es importante la realización de capacitaciones a los trabajadores para poder garantizar el cumplimiento de los procedimiento seguros de almacenamiento y señalización, se debe explicar la metodología y el lineamiento establecido para señalar y almacenar las sustancias químicas. La importancia radica en que son los trabajadores quienes entran en contacto directo en la manipulación y almacenamiento de los productos químicos y deben contar con el conocimiento necesario de procedimientos seguros de trabajo.
Concientización sobre el riesgo de ingerir alimentos en horarios de trabajo y en contacto con sustancias químicas.	Se debe realizar capacitaciones donde se pueda informar sobre los peligros reales a los que se hallan expuestos los trabajadores al consumir alimentos en ambientes inapropiados donde existe manipulación de sustancias químicas. También debe capacitarse sobre las medidas inmediatas a tomar en caso de presentarse un accidente por ingestión de alguna sustancia química.
Inspecciones periódicas de orden y aseo.	Un adecuado orden y aseo de los puestos de trabajo e instalaciones de la empresa propicia que cada elemento, equipo, maquina, herramienta, utensilio, material o insumo permanezca en su correspondiente lugar respetando el ordenamiento y distribución lay out implementado por la empresa, para garantizar este objetivo es preciso realizar controles que permiten, a través de la disciplina de los trabajadores, mejorar el desempeño del sistema productivo.
Implementación de cuadros de información preventiva sobre los riesgos y peligros de la manipulación de productos químicos.	Una forma de transmitir efectiva y rápidamente los riesgos y peligros a los cuales se hallan expuestos los trabajadores, es a través de cuadros informativos de concientización sobre prevención. Es conveniente exponer estas señalizaciones en lugares visibles y ambientes localizados donde se manipule las sustancias químicas, esto permitirá que los trabajadores puedan tener mayor conocimiento y conciencia de los riesgos a los que se exponen al ingresar a ciertos ambientes o entrar en contacto con determinadas sustancias químicas.

Fuente: Elaboración propia

6.5.4.3 Plan de acción para los Riesgos Físicos

El plan de acción destinado a controlar los riesgos físicos y prevenir posibles accidentes provocados por este tipo de riesgo se describe en el cuadro 73.

Cuadro 73: Plan de acción para riesgos físicos

PLAN DE ACCION	DESCRIPCION
Estudio de ruido	En un sistema productivo de joyas existen máquinas y equipos que generan altos niveles de ruido, en las visitas realizadas a algunas empresas de joyería se pudo evidenciar que existen áreas de trabajo donde se expone al trabajador a este tipo de riesgo, las áreas donde se hace uso de motores y máquinas de principio percutor, por lo que es necesario, una vez establecido el ordenamiento de las máquinas y el lay out, un estudio de sonometría para identificar las áreas con mayor ruido y tomar las medidas necesarias para el control de este riesgo físico. La Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar D.L. 16998 indica que es obligación de los empleadores entre otras cosas, eliminar aislar o reducir los ruidos perjudiciales para la salud de los trabajadores, además sostiene que los niveles e intensidad debe regirse a normas específicas de ruido ocupacional.
Uso de equipos de protección personal	Para garantizar el uso correcto de los equipos de protección personal es conveniente realizar capacitaciones para que los trabajadores puedan tomar conciencia de la importancia de usar estos equipos y de los riesgos físicos que podrían presentarse en los procesos productivos, ya sea por la inadecuada manipulación de máquinas o por el mal manejo de sustancias químicas.
Luxometría	En función a las dimensiones del establecimiento, la arquitectura o las diferentes áreas de operación se debe realizar un estudio de luxometría para determinar la cantidad mínima de luminarias necesarias para contar con niveles de iluminación óptimas, este estudio generalmente es determinado en los planos arquitectónicos en función al destino que adopte las instalaciones, por lo que no se tendría mayores inconvenientes sino que realizar estas observaciones en las revisiones para la aprobación de los planos de instalación eléctrica. El estudio de luxometría que si es de mucha relevancia es el aplicado a los puestos de trabajo, dado que la exigencia y calidad de iluminación estará de acuerdo a las características del trabajo que se realice en el puesto, así algunas operaciones necesitan de mucha precisión y concentración por la dificultad que involucra el trabajo, entonces estas operaciones requerirán de una calidad y niveles mayores de iluminación tal que faciliten el trabajo del operario.
Procedimientos seguros de trabajo para las operaciones de fundición y armado	Las operaciones de fundición y armado estan caracterizados por el uso de fuego por lo que involucra el trabajo con piezas calientes, dichas piezas podrían causar quemaduras en las manos, las piernas u otras partes del cuerpo, por lo que es importante la aplicación de procedimientos seguros de trabajo para estas dos áreas, la correcta manipulación, el orden del puesto de trabajo, la ergonomía y sobre todo el uso correcto de equipos de protección personal son medidas que permitirán disminuir significativamente los accidentes que pueden ocasionar la exposición a los riesgos que presentan estas operaciones.

Fuente: Elaboración propia

6.5.4.4 Plan de acción para los Riesgos Mecánicos

El plan de acción para los riesgos mecánicos, como su nombre lo indica, está diseñado para controlar los riesgos de origen y naturaleza mecánica que pueden presentarse en la empresa. El plan de acción para este tipo de riesgo se describe en el cuadro 74.

Cuadro 74: Plan de acción para riesgos mecánicos

PLAN DE ACCION	DESCRIPCION
Inspección periódica de máquinas y equipos para controlar el buen estado y funcionamiento.	La relevancia de planificar de forma periódica controles e inspecciones a las máquinas y equipos sobre su buen y óptimo estado y funcionamiento, radica en la disminución al mínimo de los riesgos y peligros que puede representar una falla en el funcionamiento y operación de los equipos y maquinas tales que pueden ocasionar algún accidente en el operario encargado de manipular los mismos. Las inspecciones periódicas sobre el estado y buen funcionamiento de las máquinas y equipos ayudan principalmente entre otras cosas a prevenir accidentes, disminuir los focos de riesgo, permite que el trabajador opere con confianza, evita los paros forzados y mejora la productividad. Es mejor crear una cultura preventiva que una cultura reactiva.
Implementar procedimientos seguros de trabajo	Establecer procedimientos seguros de trabajo en cuanto a la manipulación o manejo de máquina y equipos permitirá a los trabajadores operar las máquinas de manera más segura y fiable disminuyendo de esta manera al mínimo los accidentes que podrían generarse por una mala operación de las maquinas.
Capacitación y formación a los trabajadores sobre los procedimientos seguros de trabajo de las máquinas y equipos.	Para poder hacer efectivo la implementación de los procedimientos seguros de trabajo para el manejo adecuado de máquinas y equipos, es necesario realizar capacitaciones para dar a conocer a los trabajadores todos los aspectos que se deben seguir para cumplir con los procedimientos seguros de operación de las máquinas y equipos. Se debe tomar especial atención a las medidas de seguridad que debe adoptar el operario antes, durante y después de la operación para una correcta manipulación o manejo de la máquina.
Elaborar un programa de mantenimiento preventivo.	Establecer un programa de mantenimiento preventivo para las máquinas y equipos permitirá disminuir los accidentes que pueden ser generados por las maquinas en mal funcionamiento sea por deterioro o mala manipulación, además que evitará las paradas forzadas durante el proceso de producción mejorando la productividad de la empresa. El programa de mantenimiento preventivo no solo se remite a las máquinas y equipos sino también a todas las herramientas que son utilizados en las diferentes operaciones y procesos, un aspecto importante a considerar es clasificar las máquinas según su tipo de funcionamiento, sea eléctrico o manual, dado que las máquinas de funcionamiento eléctrico requieren de especial cuidado y de un tratamiento diferenciado por el peligro que representa la exposición a los altos voltajes con los que funciona esta maquinaria.
Señalizar debidamente las máquinas y equipos	Las medidas de señalización permitirán que los trabajadores puedan identificar los riesgos y peligros a los que se hallan expuestos ante una mala manipulación de la máquina, esta medida permitirá que los trabajadores respeten y cumplan los procedimientos seguros de trabajo y manejo de la máquina, disminuyendo de esta manera los accidentes por exposición a algún tipo de riesgo de orden mecánico.
Uso adecuado de equipos de protección personal	Es imprescindible el uso obligatorio y adecuado de los EPP's porque ayuda a disminuir los accidentes que podrían ser causados por la generación de riesgos mecánicos.

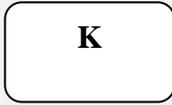
Fuente: Elaboración Propia

6.5.5 Plan de acción para los riesgos de incendio

6.5.5.1 Tipos de fuego

Los fuegos se clasifican por su naturaleza en 4 tipos, lo que implica que para combatirlos también se necesita extintores de características adecuadas para tal fin, como se muestra en el cuadro 75.

Cuadro 75: Clasificación de fuego y extintores

TIPO DE FUEGO	DESCRIPCION	TIPO DE EXTINTOR
<p>TIPO A</p> 	<p>Estos fuegos son de combustibles ordinarios tales como madera, papel, telas, cauchos y diversos materiales plásticos. Generalmente se identifica con un símbolo que es una letra “A” encerrada en un triángulo.</p>	<p>Extintores de agua, Extintores PQS (polvo químico seco), extintores de espuma física, extintores a base de reemplazantes de los halógenos (Haloclean y Halotron I), extintores a base de agua pulverizada.</p>
<p>TIPO B</p> 	<p>Son aquellos en los que intervienen líquidos y gases combustibles. Los ejemplos más claros son: Gas butano, gasolina, acetona, alcohol, todos ellos pueden ser un material peligroso sino se le prestan los cuidados adecuados de almacenamiento.</p>	<p>Extintores PQS (polvo químico seco), extintores de espuma física, Anhídrido de Carbono (CO₂), extintores a base de reemplazantes de los halógenos (Haloclean y Halotron I)</p>
<p>TIPO C</p> 	<p>Son aquellos en los que intervienen equipos eléctricos, en los cuales no vamos a usar agua, dado que esta es conductora de electricidad permitiendo que pase la corriente eléctrica pudiendo empeorar la situación</p>	<p>Extintores PQS (Polvo Químico Seco), Anhídrido Carbónico (CO₂), extintores a base de reemplazantes de los halógenos (Haloclean y Halotron I), extintores a base de agua pulverizada.</p>
<p>TIPO D</p> 	<p>Son aquellos en los que intervienen ciertos materiales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio. La mayoría al contacto con el agua explotan.</p>	<p>Extintores de polvo específico para metales</p>
<p>TIPO K</p> 	<p>Son utilizados en fuegos que se producen sobre aceites y grasas, productos de freidoras industriales, cocinas, etc.</p>	<p>Extintores para fuegos de la clase K a base de Acetato de Potasio.</p>

Fuente: (OSHAS 18001, 2012)

6.5.5.2 Clasificación de riesgos de incendio ocupacionales

6.5.5.2.1 Riesgos de incendio, leves o bajos

Las ocupaciones de riesgo leve o bajo se deben clasificar como instalaciones donde la cantidad y combustibilidad de combustibles Clase A e inflamables Clase B es baja y se esperan incendios con tasas de liberación de calor relativamente bajas. Estas ocupaciones consisten en riesgos de incendio que normalmente contienen cantidades esperadas de mobiliarios combustibles Clase A y/o la cantidad total anticipada de inflamables Clase B se espera sea menor de 1 galón (3.9 L) en cualquier cuarto o área. (National Fire Protection Association, 2007)

6.5.5.2.2 Riesgos de incendio, ordinarios o moderados

Las ocupaciones de riesgo ordinario o moderado se deben clasificar como lugares donde la cantidad y combustibilidad de materiales combustibles Clase A e inflamables Clase B es moderada y se esperan incendios con tasas moderadas de liberación de calor. Estas ocupaciones consisten en riesgos de incendio que solo contienen ocasionalmente materiales combustibles Clase A más allá del mobiliario normal esperado y/o la cantidad total de inflamable Clase B esperados típicamente es de 1 a 5 galones (3.8 L 18.9 L) en cualquier cuarto o área. (National Fire Protection Association, 2007)

6.5.5.2.3 Riesgos de incendio extraordinarios o altos

Las ocupaciones de riesgo extra o alto se deben clasificar como lugares donde la cantidad y combustibilidad de material combustible Clase son altas o donde existen grandes cantidades de inflamables Clase B y se esperan incendios de crecimiento rápido con tasas altas de liberación de calor. Estas ocupaciones tienen riesgos de incendio relacionados con el almacenamiento, empaque, manejo o fabricación de combustibles Clase A y/o la cantidad total de inflamables Clase B esperada es mayor de 5 gal. (18.9 L) en cualquier cuarto o área. (National Fire Protection Association, 2007).

Cuadro 76: Coeficiente de peligrosidad

GRADO DE PELIGROSIDAD	ALTA	MEDIA	BAJA
DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1kg/cm² y 23°C. • Materiales criogénicos • Materiales que puedan formar mezclas explosivas en el aire • Líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23°C. • Materias de combustión espontaneas en su exposición al aire. • Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100°C. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los líquidos cuyo punto de inflamación este comprendido entre los 23 y los 61°C. • Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100 y los 200°C. • Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos sólidos que requieran, para comenzar su ignición, estar sometidos a una temperatura superior a 200°C. • Líquidos cuyo punto de inflamación es superior a los 61°C.
VALOR	1.6	1.2	1

Cuadro 77: Coeficiente de activación

RIESGOS DE ACTIVACIÓN	Alto	Medio	Bajo
Ra	3	1,5	1

6.5.5.3 Calculo De La Carga De Fuego Ponderada

6.5.5.3.1 Carga de fuego

Se define como carga de fuego a la cantidad calorífica promedio resultante de la combustión de los materiales combustibles de un sector de incendio. También se utiliza este término para designar el peso en madera necesario para producir una cantidad calorífica equivalente a la generada por todos los materiales por unidad de superficie.

El cálculo de la carga de fuego ponderada Q_p de una industria o almacenamiento se realiza considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas. El cálculo de la carga de fuego ponderada se establece mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = \frac{\sum_{i=1}^n G_i * q_i * C_i}{A} * R_a$$

Donde:

G_i = Masa en kg, de cada uno de los combustibles i que existen en el sector de incendio.

q_i = Poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles i que existen en el sector de incendio.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles i que existen en el sector de incendio.

R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad, cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomara como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada.

n = Numero de materiales combustibles.

En los cuadros 78 y 79 se realiza el cálculo de la carga de fuego para las dos áreas principales que comprende la empresa, el área de producción y el área de administración.

Cuadro 78: Obtención de la carga de fuego (área de producción)

SECTOR O ÁREA	Producción	CÓDIGO DEL SECTOR		1
ACTIVIDAD DEL SECTOR	Procesamiento y transformación			
SUPERFICIE (m ²)	400 m ²	RIESGO DEL SECTOR		1,5
MATERIALES	COEF. DE PELIGRO	PODER CALORÍFICO (Mcal/kg)	PESO (kg.) aprox.	CARGA DE CALOR (Mcal)
Madera de las mesas	1	4,4	600	2640
Madera de las sillas	1	4,4	400	1760
Material sintético	1,2	4	70	336
Acetona	1	7	20	140
Ácido acético	1	4	20	80
Alcohol etílico	1,6	6,5	50	520
Azufre	1	2	10	20
Butano	1,6	11	200	3520
Cartón	1	4	100	400
Cera de parafina	1,2	10	50	600
Cuero	1	5	20	100
Gasolina	1,6	10,4	70	1164,8
Goma	1,2	10,8	20	259,2
Poliéster	1,2	6	70	504
PVC	1,2	5	100	600
Keroseno	1,6	10	50	800
Trapos	1,2	4	20	96
TOTAL				13940

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la carga de fuego en el área de producción:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n G_i * q_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{13940}{400} * 3 \rightarrow Q_s = 104,55 \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = 104,55 \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) * \frac{4,1855 MJ}{1Mcal} = 437,59 \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

Tomando como referencia la carga de fuego de la madera con poder calorífico inferior a 18,41 MJ/kg, se tiene:

$$Q_s = 437,59 \left(\frac{MJ}{m^2} \right) * \frac{1Kg}{18,41MJ} = 23,77 \cong 24 \left(\frac{Kg}{m^2} \right)$$

Cuadro 79: Obtención de la carga de fuego (área de administración)

SECTOR O ÁREA	Administración	CÓD. DEL SECTOR		2
ACTIVIDAD DEL SECTOR	Gerenciamiento y administración			
SUPERFICIE PISO (m2)	150 m2	RIESGO DEL SECTOR		1,5
MATERIALES	COEF. DE PELIGRO	PODER CALORÍFICO (Mcal/kg)	PESO (kg.) aprox.	CARGA DE CALOR (Mcal)
Madera de las mesas	1	4,4	300	1320
Madera de las sillas	1	4,4	200	880
Madera de armarios	1	4,4	400	1760
Madera de gabinetes	1	4,4	300	1320
Material sintético	1,2	4	25	120
PVC	1,2	5	20	120
Cuero	1	5	10	50
Goma	1,2	10,8	10	129,6
TOTAL				6899,6

Fuente: Elaboración Propia

Calculo de la carga de fuego en el área de administración:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n G_i * q_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{6899,6}{150} * 1,5 \rightarrow Q_s = 69 \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = 69 \left(\frac{Mcal}{m^2} \right) * \frac{4,1855 MJ}{1Mcal} = 288,78 \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

Tomando como referencia la carga de fuego de la madera con poder calorífico inferior a 18,41 MJ/kg, se tiene:

$$Q_s = 288,78 \left(\frac{MJ}{m^2} \right) * \frac{1Kg}{18,41MJ} = 15,68 \cong 16 \left(\frac{Kg}{m^2} \right)$$

6.5.5.4 Calculo Del Número De Extintores

Para esta parte se toma en cuenta las directrices establecidas por la NFPA10 (National Fire Protection Association) referente a extintores de fuego para la prevención y protección contra incendios.

Principios de selección de extintores

Según la norma NFPA10 relativo a extintores portátiles se deben tomar en cuenta los siguientes factores para realizar una correcta selección de un extintor de fuego:

- Naturaleza de los combustibles o inflamables que podrían incendiarse.

- Efectividad del extintor en ese riesgo.
- Gravedad potencial (tamaño, intensidad y velocidad de desplazamiento) del incendio.
- Facilidad de uso del extintor.
- Personal disponible para operar el extintor y sus capacidades físicas y reacciones emocionales de acuerdo con su entrenamiento.
- Condiciones de temperatura ambiente y otras consideraciones atmosféricas (viento, corriente, presencia de humos).
- Cualquier reacción química adversa esperada entre el agente extintor y los materiales incendiarios.
- Cualquier preocupación de seguridad y salud (exposición de los operadores durante los esfuerzos de control del incendio).
- Requisitos de conservación y mantenimiento del extintor.

Por la naturaleza de la empresa determinaremos el número de extintores para dos áreas, el área de producción y administración ya que se identifica diferentes tipos de fuego en cada sector:

- **Fuego tipo A en el área de administración**, por la presencia de materiales que pertenecen a este tipo de fuego como muebles de madera, papeles, cartones, etc.
- **Fuego tipo B en el área de producción**, por la presencia de materiales y sustancias generadoras de fuego tipo B como líquidos combustibles e inflamables además de materiales que generan fuego tipo A como la madera, papel, cartón, etc.

Clasificación de riesgo según la combustión por tipo de material

Mediante el cuadro 80 y conforme a los materiales existentes según la actividad predominante se puede identificar la clase de riesgo para cada área.

Cuadro 80: Clasificación de riesgo

Actividad predominante	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgos						
	1	2	3	4	5	6	7
Residencial	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Administrativo	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Comercial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Cultura	NP	NP	R3	R4	--	--	--

Notas: Riesgo 1: Explosivo / Riesgo 2: Inflamable / Riesgo 3: Muy Combustible / Riesgo 4: Combustible / Riesgo 5: Poco Combustible / Riesgo 6: Incombustible / Riesgo 7: Refractarios / NP: No Permitido

Fuente: (Botta, 2010)

Según el cuadro 80, el área de administración corresponde a la clasificación de riesgo 3, es decir muy combustible. El área de producción corresponde a la clasificación de riesgo 2, es decir inflamable. Con los resultados obtenidos de la carga de fuego en ambas áreas de la empresa, la identificación de tipo de fuego y la clasificación de riesgo, se puede determinar el potencial de efectividad mínimo del extintor para cada área según los cuadros 81 y 82.

Cuadro 81: Potencial de efectividad mínimo de extintores para fuego tipo A

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	--	1A	1A	1A
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	--	2A	1A	1A
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	--	3A	2A	1A
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	--	6A	4A	3 ^a
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Fuente: (Botta, 2010)

Según el cuadro 81 y en función a la carga de fuego calculada en el área de administración de 16 Kg/m², se necesita instalar una capacidad extintora 2A.

Cuadro 82: Potencial de efectividad mínimo de extintores para fuegos tipo B

Carga de Fuego	Riesgos				
	1	2	3	4	5
Hasta 15 kg/m ²	--	6B	4B	--	--
Desde 16 a 30 kg/m ²	--	8B	6B	--	--
Desde 31 a 60 kg/m ²	--	10B	8B	--	--
Desde 61 a 100 kg/m ²	--	20B	10B	--	--
Más de 100 kg/m ²	A determinar en cada caso				

Fuente: (Botta, 2010)

Según el cuadro 82 y en función a la carga de fuego calculada en el área de producción de 24 Kg/m², se necesita instalar una capacidad extintora 8B.

Con todos los datos calculados anteriormente, se puede determinar por último el número de extintores necesarios para cada área tomando como referencia los cuadros 83 y 84.

Cuadro 83: Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase A

	Riesgo alto	Riesgo moderado	Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima Extintor Individual.	6-A	4-A	2-A
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	20 m	20 m	20 m

Cuadro 84: Tamaño mínimo y emplazamiento de los extintores para Fuegos Clase B

	Riesgo alto	Riesgo moderado	Riesgo Bajo
Carga de fuego	Mayor a 60 Kg/m ²	Hasta 60 Kg/m ²	Hasta 30 Kg/m ²
Clasificación mínima Extintor individual	Mayor a 20 B	10-20 B	5-10 B
Distancia máxima a recorrer hasta el extintor	9-15 m	9-15 m	9-15 m

Fuente: (Botta, 2010)

Para el cálculo del número de extintores necesarios para el establecimiento recurrimos a la siguiente igualdad:

$$N^{\circ} \text{ de extintores} = \frac{\text{Superficie total}}{\text{Area cubierta por el extintor}}$$

Donde:

Superficie total: es la superficie total del área a proteger

Área mínima cubierta por un extintor: 200 metros cuadrados según norma

$$N^{\circ} \text{ de extintores (Area de Administración)} = \frac{150m^2}{200m^2} = 0,75 \cong 1$$

Según la tabla 83 la distancia máxima de recorrido hasta el extintor para fuegos tipo A debe ser de 20 metros, y según el área de administración la distancia máxima que se puede recorrer entre catetos es de 25 metros por lo que es recomendable instalar dos extintores para cubrir la necesidad 2A.

Conclusión: Se debe contar con 2 extintor para fuego tipo A para poder cubrir efectivamente la superficie total del área de administración.

$$N^{\circ} \text{ de extintores (Area de Producción)} = \frac{400 m^2}{200 m^2} = 2$$

Según el cuadro 84 la distancia máxima de recorrido hasta el extintor para fuegos tipo B debe ser de 15 metros, y según el área de producción la distancia máxima que se puede recorrer entre catetos es de 40 metros por lo que es recomendable instalar tres extintores para cubrir la necesidad 8B.

Conclusión: Se debe contar con 3 extintores para fuego tipo B para poder cubrir efectivamente la superficie total del área de producción.

6.5.6 Uso de equipos de protección personal (EPP)

Muchas de las medidas de control y planes de acción detalladas anteriormente, tienen relación directa con el uso adecuado de equipos de protección personal, por ello es conveniente seguir algunos lineamientos para identificar los equipos de protección adecuados para procesos de producción de joyería. Algunos aspectos que se consideran son los siguientes:

- Se identifica el riesgo que representa cada área de producción, equipo o máquina que se manipula.
- Se realiza un estudio para establecer los equipos de protección personal adecuados para los diferentes procesos en función a los riesgos y peligros que representen.
- Se realiza capacitaciones sobre el uso adecuado de equipos de protección personal.

6.5.6.1 Identificación de necesidades de equipos de protección personal

Según el análisis realizado sobre los riesgos y peligros que se presentan comúnmente en los procesos de producción artesanal de joyas, se identifica en el cuadro 85 los principales equipos de protección personal de acuerdo a la necesidad de los procesos que compone el sistema productivo. En el ANEXO XIII se tiene una descripción gráfica de los principales equipos de protección personal para procesos de joyería.

Cuadro 85: Identificación de la necesidad de equipos de protección personal en procesos de joyería

EQUIPO	DESCRIPCION	PROCESO
Delantal de cuero	Como su nombre lo indica está elaborado de un material resistente a las quemaduras, su función es proteger el cuerpo de posibles salpicaduras de material fundido o de derrames ocasionado por algún tipo de accidente por la mala manipulación o procedimiento inadecuado.	Para todos los procesos del área de producción
Guantes de cuero	La función de este equipo es proteger las manos y los brazos de posibles salpicaduras o derrames de material fundido que puede ser ocasionado por la mala operación o procedimiento inadecuado.	Fundición Recocido Casting
Protector facial	La función de este equipo es proteger el rostro del operario de posibles salpicaduras de materia fundida y/o de otras pequeñas piezas que pueden producirse en procesos donde existe el desprendimiento de partículas.	Fundición Recocido Casting
Protectores auditivos	La principal función de los protectores auditivos es proteger los oídos del usuario de los altos niveles de ruido identificados en algunos procesos.	Fundición Pulido Mateado de piezas

Overol	La función de este equipo es proteger el cuerpo los brazos y las piernas de posibles salpicaduras generadas por la mala manipulación de sustancias químicas. Es importante que el equipo cuente con características tales como la resistencia, flexibilidad e impermeabilidad.	Procesos químicos
Gafas de seguridad	Estos equipos están diseñados para proteger los ojos de posibles salpicaduras de diferente naturaleza como partículas calientes, sustancias químicas, polvos irritantes, etc.	Soldado Pulido Procesos químicos
Respirador	Cumple la función proteger al operario de la inhalación de agentes peligrosos como gases químicos, polvos y humos que pueden ser producidos por las sustancias químicas durante la manipulación o algún accidente. Estas mascarillas tienen la propiedad de poder cambiar los filtros de acuerdo al tipo de sustancia que se manipule.	Procesos químicos
Guantes de goma	Cumple la función de proteger las manos del contacto con sustancias químicas que podrían causar daños y lesiones a la piel como irritaciones, quemaduras, etc.	Procesos químicos
Mascarilla o barbijo	La mascarilla permite proteger el tracto respiratorio y los pulmones de posibles inhalaciones de gases y humos que son generados durante las diferentes operaciones. Para complementar la protección del riesgo que representa la inhalación de gases, polvos y humos es recomendable instalar un sistema de ventilación que ayude a refrescar el ambiente de manera continua.	Técnica de Corte Técnica de casting Soldado Decapado Pulido

Fuente: Elaboración propia

Para mantener el control sobre el cumplimiento del uso adecuado de los equipos de protección personal es conveniente realizar controles programados de inspección, esto permite, además de controlar el uso adecuado de estos equipos, mantener un seguimiento del estado en el que se encuentran los equipos y determinar si es necesario o no el reemplazo y renovación de los mismos, para facilitar esta tarea es recomendable diseñar un checklist sobre las existencias de los equipos de protección personal y su estado.

El cumplimiento de la legislación referente a seguridad industrial en centros de trabajo en Bolivia se muestra en el ANEXO XIV.

6.6 Estudio de impacto ambiental

6.6.1 Gestión de residuos peligrosos

La gestión de residuos peligrosos es la actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos peligrosos dentro de las actividades y diversas operaciones de la empresa del sector de la joyería. Se debe alinear con los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Existe normativa vigente en la que debe enmarcarse las medidas a adoptar para cumplir con la legislación del país, la ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre de 2015, ley que establece la política general y régimen jurídico para la prevención y reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la madre tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

En la empresa joyera se hace uso de productos químicos en las diferentes operaciones del proceso productivo, sustancias que después de ser usados se convierten en residuos peligrosos que deben ser gestionados para minimizar los peligros que representa al medio ambiente. El capítulo III de la ley 755 establece los lineamientos para la gestión operativa de los residuos como la separación y almacenamiento en origen, recolección y transporte, instalaciones de acopio o transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos. En el artículo 36 se establece los lineamientos para la gestión operativa de los residuos industriales, en el artículo 37 los lineamientos para la gestión operativa de los residuos peligrosos.

El objetivo de la gestión de residuos peligrosos en la empresa es establecer acciones y buenas prácticas de gestión que se debe realizar para la protección del medio ambiente, la preservación de la salud de los trabajadores y el control de los elementos contaminantes.

En cuanto a normativa se cuenta con la Ley N° 1333 del medio ambiente, donde se puede encontrar el reglamento para actividades con sustancias peligrosas que consta de ocho títulos:

- **Título I.** Establece las disposiciones generales como el objeto y ámbito de aplicación, las siglas y definiciones, la clasificación de cuerpos de aguas.
- **Título II.** Establece el marco institucional como las atribuciones y competencias del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, de la autoridad a nivel departamental, de los gobiernos municipales, de los organismos y de los sectores competentes.
- **Título III.** Establece los procedimientos técnico administrativos como el registro y licencia de actividades con sustancias peligrosas.
- **Título IV.** Establece lineamientos sobre las actividades con sustancias peligrosas como el manejo y generación, la optimización en el uso, los procesos de tratamiento, la selección y recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y confinamiento.

- **Título V.** Establece los lineamientos de inspección y vigilancia para el control de actividades con sustancias peligrosas.
- **Título VI.** Establece las infracciones y sanciones administrativas.
- **Título VII.** Establece las disposiciones transitorias como la adopción de normas técnicas y disposiciones recomendadas por las Naciones Unidas.
- **Título VIII.** Establece la disposición final de que el reglamento no exime de obligaciones respecto a otras disposiciones legales en vigencia y que no se opongan al mismo.

6.6.2 Prevención y minimización

Se debe implementar medidas de control con el objetivo de minimizar la generación de residuos peligrosos con el propósito de disminuir el impacto sobre el medio ambiente. Las principales actividades que forman parte de las medidas de control en la gestión de residuos peligrosos son:

- La capacitación y concientización del personal sobre el manejo de residuos peligrosos, manipulación correcta, orden y aseo para prevenir derrames y fugas.
- Procedimientos seguros de almacenamiento de residuos peligrosos, agrupar y clasificar en función a criterios como el estado físico de las sustancias, peligrosidad, compatibilidad con otras sustancias y tipo de contaminante.
- Los recipientes y/o envases que contengan los residuos peligrosos deben cumplir con las características necesarias para poder contener las sustancias de manera segura.
- Los recipientes y/o envases deben estar correctamente señalizadas en función a la segregación efectuada en función a los criterios establecidos.
- Debe crearse un área de neutralizado y filtrado con el objetivo de minimizar los efluentes líquidos peligrosos, disponer de manera correcta del líquido contaminado de acuerdo con la norma legal establecida.
- Los residuos que no pueden ser neutralizados en el área de neutralización al pH requerido, debe almacenarse en un pozo séptico para su disposición final por una empresa autorizada y especializada.

- En el caso de los residuos que son debidamente neutralizados al pH adecuado estos pueden disponerse a evacuarse por los desagües públicos, ya que al ser neutralizados no representan residuos contaminantes para el medio ambiente.

6.6.3 Identificación de impacto ambiental en la industria de la joyería

Se identifica el impacto ambiental para poder establecer las medidas de control para la disminución y minimización, para este propósito se sigue los siguientes criterios:

- **Definir el tipo de contaminante según componente ambiental.-** este análisis permite identificar el tipo de contaminante que se genera en un determinado proceso o sistema en función a un componente ambiental como se muestra en el cuadro 86.
- **Identificar las fuentes de generación de contaminantes.-** conlleva la recolección de información de todos los procesos y operaciones del sistema productivo y las instalaciones de la planta para identificar el tipo de residuo generado en cada una de estas áreas y operaciones. Esto permite la identificación y evaluación de los procesos para determinar aquellos que representan altos impactos ambientales. Esta descripción se muestra en el cuadro 87.
- **Identificación de impacto ambiental.-** una vez identificada el tipo de contaminante para cada componente ambiental y estructurada la información de generación de residuos se puede elaborar una matriz de impacto ambiental que permitirá identificar los procesos que requieren de un tratamiento especializado.

Cuadro 86: Definición de contaminantes según componente ambiental en procesos de joyería

Componente ambiental	Contaminante	Proceso - causa	Efecto
Atmosfera	Gases, polvos, humos.	Procesos que requieran operaciones de fundición, evaporación y compuestos químicos volátiles, etc.	Contaminación del aire
Agua	Solución de ácidos, aguas residuales de procesos de lavado, aguas servidas.	Procesos que requieran la operación con compuestos líquidos como soluciones, detergentes, etc.	Contaminación del agua
Suelo	Aguas residuales, soluciones, ácidos, lodos, residuos sólidos.	Procesos que requieran la operación con compuestos líquidos como soluciones, detergentes, aceites, etc. Procesos que generen residuos sólidos y polvos.	Contaminación del suelo
Ruido	Altos niveles de ruido.	Procesos que requieren de maquinaria que genera altos niveles de ruido.	Contaminación acústica

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87: Fuentes generadoras de residuos peligrosos en procesos de joyería

ÁREA	OPERACIÓN	RESIDUO	DISPOSICIÓN FINAL O TRATAMIENTO
PRODUCCION	Diseño y patronaje	Virutas metálicas	Relleno sanitario
	Fundición	Crisoles, escorias	Proceso de recuperación
	Laminado	Aceite lubricante usado	Almacenamiento
	Trefilado	Refrigerante	Desagüe por alcantarilla
	Casting	Lodo/yeso usado	Disposición a empresa especializada (TERSA S.A.)
	Corte	Sierras rotas	Relleno sanitario
	Cincelado	Sierras rotas, Laca usada	Relleno sanitario
	Filigrana	Sierras rotas	Relleno sanitario
	Limado y lijado	Hojas de lija usada	Relleno sanitario
	Engastado	No genera	
	Armado	No genera	
	Recocido	No genera	
	Decapado	Solución de ácido usado	Disposición a empresa especializada (INAMTRADES SRL)
	Prepulido	Agua con Detergente, Material abrasivo	Desagüe por alcantarilla, Relleno sanitario
	Pulido	Cepillos y trapos usados, residuos de pasta.	Relleno sanitario
	Bañado	Solución de ácido usado	Disposición a empresa especializada (INAMTRADES SRL)
	Lavado	Agua con detergente	Desagüe por alcantarilla
Empacado	No genera		
OTRAS FUENTES GENERADORAS	Almacén de M^oP^o	Envases y recipientes	Almacenamiento
	Laboratorio	Envases, aguas residuales, soluciones acidas.	Almacenamiento y Disposición a empresa especializada (INAMTRADES SRL)
	Oficinas	Material de escritorio usado	Almacenamiento y venta posterior
	Comedor	Residuos orgánicos	Relleno sanitario
	Sanitarios	Aguas servidas, Residuos higiénicos	Desagüe por alcantarilla y Relleno sanitario

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 88 se muestra la matriz de impacto ambiental aplicada a una empresa productora de joyas, tomando como referencia la información obtenida de expertos productores joyeros de la micro y pequeña empresa, así como la recabada de primera fuente por medio de observación y recorridos realizados a algunos talleres de producción de joyas.

Cuadro 88: Matriz de impacto ambiental

IMPACTO	TIPO		OPERACIÓN																
			Diseño y patronaje	Fundición	Laminado	Trefilado	Técnica				Limado y lijado	Engastado	Armado	Recocido	Decapado	Lavado y prepulido	Pulido	Baño electrolítico	Lavado y empacado
							Casting	Corte	Cincelado	Filigrana									
Bajo	Gasoso	G																	
Medio	Líquido	L																	
Alto	Sólido	S																	
Atmosfera				G			G	G	G	G			G	G	G		G	G	
Agua					L	L	L-S							L	L		L	L	
Suelo			S	S	L	L	S-L	S	S	S		S		L	S-L		L	S-L	
Ruido																			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la matriz del cuadro 88, se puede identificar aquellos procesos que generan un alto grado de impacto ambiental, es evidente que los residuos de tipo líquido generado por algunos procesos son los que mayor atención requieren para diseñar planes y medidas de control con el fin principal de evitar la contaminación de suelos y aguas. En el caso de residuos de sustancias químicas es conveniente poner a disposición de empresas especializadas para su respectivo tratamiento, los residuos líquidos provenientes de las áreas de limpieza donde se utilizan diversos tipos de detergente se pueden desechar conjuntamente con las aguas servidas a través del sistema de drenaje y alcantarillado público.

Por otro lado se puede identificar que los procesos que realizan operaciones de fundición producen emisiones de gas y humos a la atmósfera, por lo que es recomendable realizar un estudio especializado para determinar si existe la necesidad de implementar un sistema de tratamiento de gases y material particulado.

En cuanto a residuos de tipo sólido se puede identificar que son generados en el proceso de casting por los restos de yeso que son utilizados para el proceso de vaciado, el mismo que debe ser tratado en una planta especializada.

6.6.4 Categorización del impacto ambiental del proyecto

Según el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) y la clasificación industrial por riesgo de contaminación, la actividad económica referida a la fabricación de joyas y artículos conexos se encuentra clasificada dentro de la división de industrias manufactureras, esta información se detalla en el cuadro 89.

Cuadro 89: Clasificación industrial por riesgo de contaminación

DIVISION	GRUPO	CLASE	SUB CLASE	DESCRIPCION	CATEGORIAS 1 Y 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4
36				FABRICACION DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS ncp			
	361			Fabricación de muebles y colchones			
		3610		Fabricación de muebles y colchones			
			36101	Fabricación de muebles y partes de muebles, principalmente de madera	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			36102	Fabricación de muebles y partes de muebles, principalmente de metal	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			36103	Fabricación de muebles, excepto los que son principalmente de madera y metálicos	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			36104	Fabricación de somieres y colchones	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
	369			Industrias manufactureras ncp			
		3691		Fabricación de joyas y artículos conexos			
			36910	Fabricación de joyas y artículos conexos	NINGUNA	Producción mayor o igual a 2 Kg por día	menos de 2
			3692	Fabricación de instrumentos de música			
			36920	Fabricación de instrumentos de música	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			3693	Fabricación de artículos de deporte			
			36930	Fabricación de artículos de deporte	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			3694	Fabricación de juegos y juguetes			
			36940	Fabricación de juegos y juguetes	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200
			3699	Otras industrias manufactureras ncp			
			36990	Otras industrias manufactureras ncp	NINGUNA	Potencia instalada mayor o igual a 200 KVA	menos de 200

Fuente: (Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero - RASIM)

De acuerdo al cuadro 89 la fabricación de joyas y artículos conexos corresponde a las categorías 3 y 4 de impacto ambiental diferenciándose en función a la cantidad que se produce diariamente. Las fábricas que tienen una producción diaria mayor a 2 kg corresponden a la categoría 3 y las fábricas que producen cantidades menores a los 2 kg diarios pertenecen a la categoría 4. Según esta clasificación y considerando la cantidad producida diariamente, el proyecto corresponde a la categoría 4 de impacto ambiental.

Según el ARTÍCULO 23°. (Categorización) del RASIM, la IAGM (Instancia Ambiental de Gobierno Municipal), categoriza a las industrias en proyecto de la siguiente manera:

- a) Categorías 1 y 2, requieren de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental;
- b) Categoría 3, requieren de una Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental;
- c) Categoría 4, no requieren cumplir con las disposiciones de los Capítulos II, III, IV, V, VI y VII del Título III. II.

Lo que significa que el proyecto se halla exenta de las disposiciones mencionadas, requiriéndose cumplir las disposiciones mínimas.

CAPITULO VII

ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL

7.1 Tipo de constitución

Se opta por conformar una sociedad de tres personas contando con dos expertos en el rubro de la joyería artesanal, se tendrá el mayor porcentaje de participación con el 55% y el restante 45% corresponderá a los dos socios en función al monto que estén dispuestos a invertir. Por las características y ventajas que representa, por ser una modalidad apropiada para la pequeña y mediana empresa y por su gran flexibilidad entre otros atributos, se opta por el tipo de constitución de sociedad con responsabilidad limitada (S.R.L.), adoptando la denominación DISARTEJOY SRL.

La Sociedad de Responsabilidad Limitada es aquella cuyo capital está integrado por cuotas de capital no representadas por títulos negociables, cuyo giro se efectúa bajo una razón social o denominación, seguida de la frase “Sociedad de Responsabilidad Limitada” o su abreviatura “S.R.L.” o “Ltda.”. En este tipo de sociedad, la responsabilidad de los socios, se limita al aporte societario. (Orellana, 2010)

7.2 Requisitos de constitución

En el cuadro 90 se describe los principales requisitos de constitución para que una empresa pueda establecerse legalmente en la ciudad de La Paz, en el ANEXO XV se tiene una descripción más detallada.

Cuadro 90: Requisitos de constitución de una empresa

REQUISITO	DESCRIPCIÓN
Licencia de funcionamiento	La licencia de funcionamiento es emitida por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, debe ser solicitada para el establecimiento de la actividad económica, en el marco de lo dispuesto por el conjunto de normas jurídicas y administrativas que regulan específicamente la apertura y el funcionamiento de actividades industriales.
Fundempresa (Fundación para el Desarrollo Empresarial)	El objetivo es obtener la Matrícula de Registro de Comercio de Bolivia, documento imprescindible para la actividad de comercio en el país. El plazo de vigencia es indefinido, sujeto a actualización de información en forma anual.
Número de Identificación Tributaria NIT	La inscripción se la realiza ante el Servicio de Impuestos Nacionales (SIN), en el Padrón Nacional del Contribuyente a fin de obtener el Número de Identificación Tributaria. El NIT permite al SIN individualizar e identificar a todos los contribuyentes; quienes pueden proceder a realizar diversos trámites ante la Administración Tributaria. La obtención del NIT permite ejercer una actividad comercial, en el marco de la legalidad. (Servicio de Impuestos Nacionales, 2015)

Afiliación y registro al Seguro Obligatorio de Largo Plazo (SSO)	Todo empleador tiene la obligación de registrar a sus dependientes en un máximo de 25 días después de haberse iniciado la relación laboral. La afiliación es de carácter permanente, sea que el afiliado se mantenga o no trabajando en relación de dependencia laboral, ejerza una o varias actividades simultáneamente y tenga varios o ningún empleador. (BBVA Prevision AFP, 2016)
Caja Nacional de Salud	Toda empresa que cuente con personal dependiente, debe afiliar a los empleados a la CNS, para cumplir con las normas sociales vigentes de acuerdo a la norma legal, el plazo de vigencia es de forma indefinida, en tanto exista la relación obrero patronal, el registro está sujeto a altas y bajas. (Gobierno Autonomo Municipal de La Paz, 2016)
Ministerio de trabajo (Registro de Obligatorio de Empleadores ROE)	La inscripción permite obtener el Certificado de Inscripción en el registro de empleadores del Ministerio de Trabajo, que autoriza la utilización del Libro de Asistencia o Sistema Alternativo de Control de Personal, así como la apertura del libro de accidentes. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2016)

Fuente: Elaboración propia

7.3 Estructura organizacional

7.3.1 Objetivos corporativos

Misión

- Producir artículos de joyería en plata y oro de primera calidad, con diseños exclusivos e innovadores combinando técnicas tradicionales de orfebrería con procedimientos modernos de ingeniería que permitan y garanticen una óptima productividad para garantizar la competitividad en el mercado y la satisfacción de los clientes.

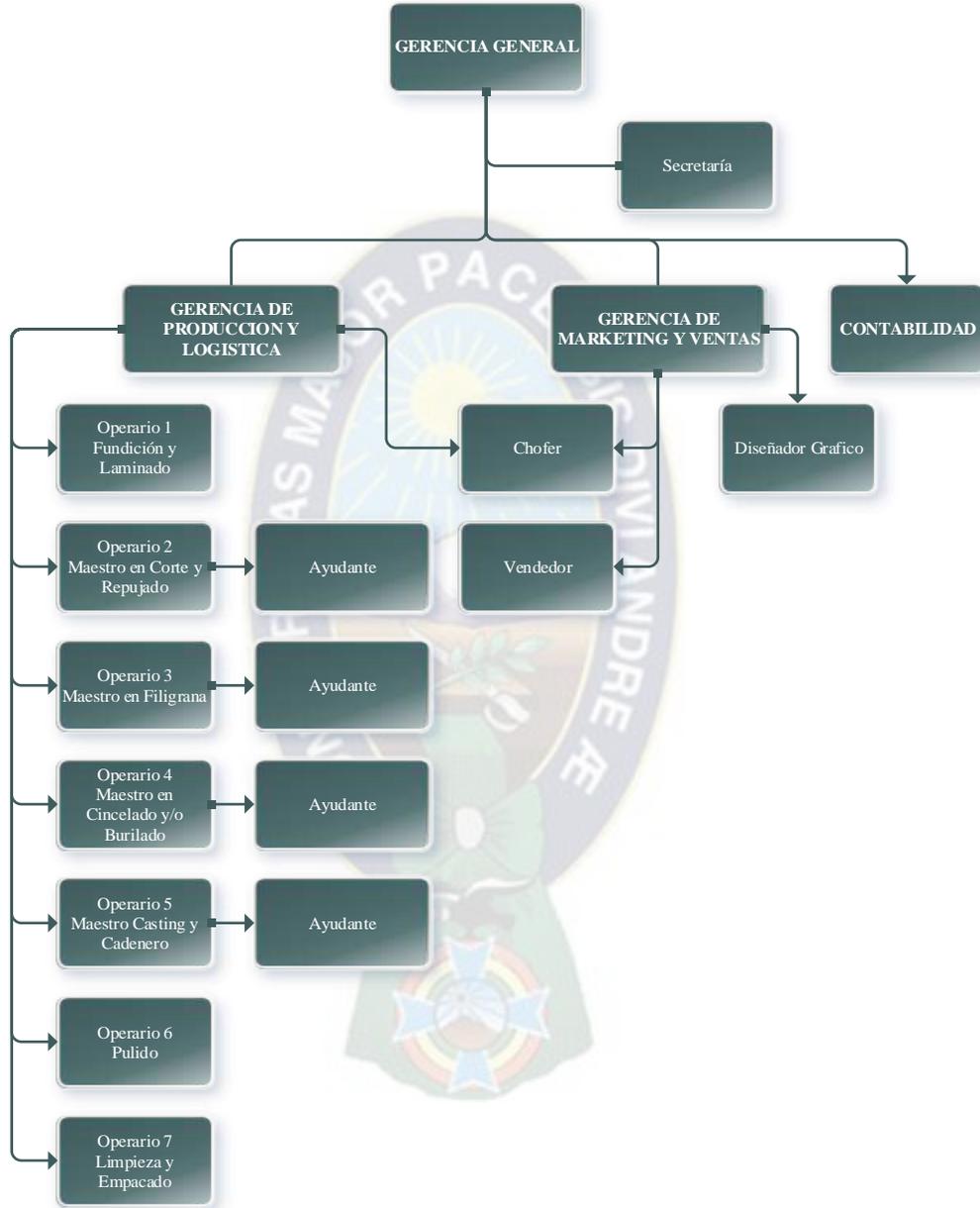
Visión

- Ser la empresa líder en el mercado nacional e internacional en la producción de artículos de joyería en plata y oro con altos estándares de calidad, diseños exclusivos e innovadores, combinando técnicas tradicionales con tecnologías vanguardistas que permitan la exportación de los productos coadyuvando de esta manera con el crecimiento económico del país.

7.3.2 Organigrama de la empresa

En el diagrama 7 se esquematiza la estructura organizacional de la empresa.

Diagrama 7: Estructura organizacional de la empresa



Fuente: Elaboración propia

7.3.3 Manual de Organización y Funciones

El manual de funciones brinda una descripción de los cargos de todos los trabajadores de la empresa en aspectos como las funciones objetivas y específicas del puesto, nivel jerárquico, requisitos de calificación, responsabilidades y experiencia.

7.3.3.1 Objetivos

- Describir todas las actividades de la empresa.
- Distribuir las responsabilidades en cada uno de los cargos.
- Establecer las funciones de cada cargo.
- Identificar las necesidades de capacitación y desarrollo del personal.
- Facilitar el proceso de selección de personal.

El diseño del manual de funciones para una empresa de joyería donde se describe todos los cargos que forman parte de la organización se muestra en el ANEXO XVI.

7.4 Imagen corporativa

7.4.1 Nombre de la empresa

El nombre adoptado para la empresa es **DISARTEJOY SRL**, surge de la fusión de tres términos muy relacionados con el proyecto: Diseño, Arte y Joyería.

7.4.2 Marca

Según la Asociación Americana de Marketing (AMA), una marca es “un nombre, un término, una señal, un símbolo, un diseño, o una combinación de alguno de ellos que identifica productos y servicios de una empresa y los diferencia de los competidores”.

Bajo este entendido se decide tomar una combinación de términos para determinar el nombre de la marca, **Piatti Joyas**, Patty por el apellido materno del autor del proyecto y la presencia de doble “i” por las iniciales de la carrera de Ingeniería Industrial.

Ilustración 26: Marca de la empresa



Fuente: Elaboración propia

7.4.3 Logotipo

Es importante diseñar un logotipo que identifique a la empresa, esto coadyuva significativamente en la tarea del marketing al momento de posicionar la marca en la mente del cliente. Para el logotipo de la empresa se adopta como colores identificativos el blanco y el guindo bajo el código RGB: 116, 6, 16, configuraciones para los colores rojo, verde y azul respectivamente, con letras escritas con el tipo de letra Mistral, como se muestra en la ilustración 27.

Ilustración 27: Logotipo de la empresa



Fuente: Elaboración propia

7.4.4 Eslogan

El eslogan es una frase que representa un propósito publicitario, donde el principal objetivo es asociar estímulos positivos con la marca para que este sea recordado fácilmente. El eslogan adoptado para la empresa es: “diferénciate como nosotros”, buscando estimular a las personas que tienen gustos exclusivos y buscan siempre su cuota de diferenciación.

Ilustración 28: Eslogan de la empresa



Diferénciate como nosotros...

Fuente: Elaboración propia

7.5 Estrategias

Las estrategias adoptadas serán de gran importancia por ser una empresa nueva y emergente, es imprescindible tomar medidas a nivel gerencial y administrativo para contrarrestar los efectos del mercado y los envistes de la competencia. La ingeniería industrial brinda muchas herramientas para el diseño y elaboración de planes, programas y proyectos estratégicos, esto representa una ventaja competitiva respecto a la mayoría de productores identificados que se dedican a la producción de productos similares a los ofertados por la empresa. En principio se

adoptaran estrategias de mercadeo y comercialización ya que se cuenta con información reciente y con carácter primario del mercado real.

7.5.1 Estrategias de mercadeo

Para las estrategias de mercadeo se adopta el marketing mix o método de las cuatro “P’s” para tener un mejor lineamiento de las estrategias a diseñar en cuanto a:

- Producto
- Precio
- Plaza
- Promoción

7.5.1.1 Estrategias para el Producto

La estrategia para el producto se basa en la calidad, innovación y exclusividad de los productos. Los productos deben responder a las necesidades y gustos de los consumidores y no a la preferencia máxima de la empresa. Teniendo este direccionamiento se desarrolla algunas alternativas estratégicas en cuanto al producto o los productos de la empresa.

- **La calidad del producto:** cuando se realizó un diagnóstico en las tiendas que comercializan productos de joyería con características similares a los que se pretende producir, se observa que un factor que muchas tiendas desaprovechaban era la calidad del producto, optando por productos más baratos que se reflejaban en la baja calidad de la materia prima o los productos con malos acabados carentes de fineza. Con estos precedentes es que la calidad se convierte en un factor estratégico muy importante para el posicionamiento del producto en el mercado
- **Diseños innovadores:** de acuerdo a las visitas realizadas a talleres de joyería, se pudo evidenciar que aproximadamente el 70% de las tiendas comercializadoras de productos similares en joyería optan por la copia y la reproducción de diseños realizados por los líderes del mercado, existe muy poca inversión o trabajo en la creación de diseños propios o innovadores por lo que se convierte en una debilidad para el sector y una oportunidad y ventaja para la empresa, es por eso que se contempla en el proyecto un área de desarrollo, diseño y patronaje para poder posicionar en el mercado productos propios e innovadores que proporcionen una alternativa diferente a las personas que demandan artículos de joyería de primera calidad.

- **Exclusividad:** en la encuesta realizada para el estudio de mercado un aproximado del 60% de personas encuestadas respondieron que un atributo que evalúa al comprar un artículo de joyería es la exclusividad, contrastando con las entrevistas realizadas en algunas tiendas de comercialización de joyas se pudo constatar que este atributo es poco considerado al momento de ofertar los productos, muchos comercializadores respondieron que la razón es que las personas que hacen algún pedido directo no están conformes al momento de entregar el producto, razón por la cual optan por no ofrecer esta alternativa de venta. Tomando en cuenta estas referencias es que se identifica un aspecto diferenciador respecto a la competencia, el ofrecer productos exclusivos con diseños personalizados es una gran alternativa y oportunidad competitiva, una herramienta que complementaría el éxito de esta estrategia son las ventajas que ofrece la correcta manipulación de las redes sociales y medios de comunicación en tiempo real a través de las redes de internet.

7.5.1.2 Estrategias para el Precio

El precio es una variable muy delicada al momento de establecer estrategias de mercadeo, es por ello muy importante analizar esta variable con datos o información de carácter primario, es en este punto donde juega un rol muy importante la información recolectada a través de las encuestas y las entrevistas en las joyerías, pero más importante aún es la información recolectada sobre los precios de los diferentes productos como cualquier cliente, de esta manera podemos eliminar los sesgos que se presentan en las respuestas cuando los encuestados o los entrevistados redireccionan su respuesta

Las estrategias de precio para el proyecto se describen a continuación:

- Al realizar un análisis de los precios con los costos de producción se pudo constatar que existe un margen de utilidad muy ponderable considerando que la calidad de los productos comercializados en la mayoría de las tiendas son bajos. Entonces una muy buena alternativa es establecer los precios en función al mercado, la razón principal es que, después de realizar un estudio de tiempos y una reorganización en el procedimiento de producción, se puede disminuir los tiempos ahorrando aproximadamente un 30% del tiempo que generalmente demora la producción de determinados artículos de joyería, esto significa menores costos de producción por lo

que nos permite maximizar las ganancias manteniendo los precios competitivos en el mercado pero con la ventaja en la calidad de los productos.

- Un aspecto muy importante es la variación de precios de la materia prima principal, tanto la Plata como el Oro están sujetos a variaciones que oscilan en función a la oferta y demanda. Un análisis realizado en las tiendas de comercialización de joyas constata que los precios también varían en función a la variación de precio en la materia prima, en este sentido es que también se encuentra una ventaja competitiva respecto a la competencia porque manteniendo los sistemas productivos bajo control, estandarizando tiempos y mejorando los procesos se puede disminuir los tiempos de producción, esto nos otorga un margen de tiempo mayor para planificar y establecer estrategias y tomar decisiones sobre incrementar o no los precios en función a la demanda o la estacionalidad.

7.5.1.3 Estrategias para la Plaza

La plaza o distribución consiste en la selección de los lugares o puntos de venta en donde se venderán u ofrecerán los productos a los clientes, usuarios o consumidores, así como en determinar la forma en que los productos serán trasladados hacia estos lugares o puntos de venta. La PLAZA, constituye en saber colocar nuestro producto, de la manera más eficiente posible, al alcance del cliente o usuario.

Se pueden considerar las siguientes estrategias de distribución:

Distribución Intensiva: Es a través de varios puntos de venta como sea posible, es así que como beneficia también trae desventajas, puede hacer conocer el producto más rápidamente, como también puede existir una guerra de precios, dando que los minoristas vayan rebajando poco a poco el precio del que deberían establecer. Para poder implementar esta estrategia de distribución es muy importante realizar un análisis del mercado y sus variaciones para determinar el periodo óptimo del año para realizar una distribución intensiva.

Distribución Exclusiva: La estrategia opuesta a la distribución intensiva es la distribución exclusiva, consiste en vender los productos dentro de un área geográfica en un solo punto de venta. Limitar el número de intermediarios, es decir, tener a los clientes, usuarios o consumidores, fieles a nuestra distribución, comprometiéndoles y con la garantía de nuestro producto, tener clientes específicos a los que está destinado nuestro producto.

Distribución Selectiva: La distribución selectiva se produce cuando dentro de un área geográfica escogemos un número determinado de puntos de venta para nuestros productos. Esta estrategia puede considerarse intermedia entre la distribución intensiva y exclusiva. Los puntos elegidos serán más de uno pero menos que la totalidad de los mismos. Escoger un número elevado de puntos de venta acerca la distribución selectiva a la intensiva, por contra, un número reducido de puntos de venta aproxima la distribución selectiva a la exclusiva. Esta es útil cuando el fabricante quiere diferenciar su producto por una política de alta calidad, de prestigio o de calidad de servicio.

De todas las alternativas estratégicas de distribución se considera apropiado la distribución exclusiva para los primeros años de operación para posteriormente, en función al crecimiento, migrar al tipo de distribución selectiva.

Canal De Distribución, corresponde al conjunto de los interventores entre la salida del producto y su consumo.

(Philip Kotler, 2006), define los 4 niveles siguientes:

- Nivel 0: Productor – Consumidor
- 1 Nivel: Productor - Detallista – Consumidor
- 2 Nivel: Productor - Mayorista - Detallista – Consumidor
- 3 Nivel: Productor – Agente Intermediario - Mayorista - Detallista – Consumidor.

En función a los a la estrategia de distribución exclusiva y los niveles de distribución definido por Kotler se diseña el siguiente esquema de distribución y comercialización:

Diagrama 8: Canales de distribución



Fuente: Elaboración propia

7.5.1.4 Estrategias para la Promoción, publicidad y comunicación

Es importante comunicar sobre los productos que oferta la empresa a los potenciales clientes, el recurso más utilizado es la publicidad que en sus diferentes formas y medios presentan grandes ventajas para llegar con la comunicación al cliente final.

Publicidad, consiste en dar a conocer el producto y convencer a los consumidores para que lo compren incluso antes de haberlo visto o probado. La mayoría de las empresas consideran que la publicidad es esencial para fomentar las ventas, por lo que destinan cuantiosas sumas de sus presupuestos para contratar agencias de publicidad especializadas. Al mostrar de forma reiterada al consumidor a través de los anuncios la representación del producto, la marca registrada y otras características, los profesionales de la publicidad confían en atraer al usuario a la compra del artículo promocionado. La publicidad utiliza sobre todo la televisión, la radio y los paneles publicitarios; los periódicos, las revistas y los catálogos; así como el envío de publicidad por correo.

Promoción, es complementar y coordinar la publicidad con la venta directa; ésta es una faceta cada vez más importante dentro del marketing. Suele ser necesario cooperar de una forma estrecha con los vendedores. Para ello, se crean dispositivos de ayuda al comercial y programas de publicidad coordinados. Asimismo hay que instruirle sobre las características específicas del producto. Desde el punto de vista del consumidor la promoción de ventas incluye ciertas actividades típicas del área de comercialización, como son los cupones de descuento, los concursos, regalos, ofertas especiales de precios, etc.

Las medidas estratégicas a ser adoptadas en cuanto a promoción, publicidad y comunicación son las siguientes:

- **Marketing digital - Facebook:** la principal ventaja del uso de esta herramienta de comunicación para la publicidad y promoción es el alto alcance a personas a costos bajos y facilidad de acceso. Una característica importante de esta red es que puede ser vista desde cualquier parte del mundo y permite la interacción con los clientes en tiempo real, algo importante para hacer efectiva el uso de este medio es la actualización continua y brindar respuestas inmediatas a la comunidad en general convirtiendo esta alternativa en una herramienta muy dinámica de interacción y retroalimentación en tiempo real.

- **Elaboración de un portafolio diversificado de productos:** tener un portafolio de productos diseñados y desarrollados por la propia empresa con el ingrediente esencial de innovación y diferenciación se convierte en una excelente opción de posicionamiento de la marca y la empresa en la mente de los clientes-usuarios porque además de los productos puede incluir información importante de la empresa.
- **Diseño y desarrollo de catálogos:** la elaboración de catálogos es una gran alternativa de exposición y muestra de los productos a los clientes y de llegar a posibles nuevos compradores potenciales. También es una excelente opción los catálogos digitales ya que estos pueden actualizarse con mayor facilidad y rapidez que los catálogos impresos. Si bien muchas personas prefieren ver el producto antes de comprarlo no pierden relevancia por ser un medio muy efectivo de comunicación, publicidad y promoción.
- **Publicidad directa de voz a voz:** para este tipo de publicidad es imprescindible dejar una buena impresión en los clientes, no basta con ofertar productos de gran calidad, diseño, exclusividad e innovación, sino que la cadena empieza en el mismo instante en que la persona entra en contacto con la empresa a través del vendedor, la recepción o la interacción en las redes, y termina en los servicios post-venta que la empresa podría ofrecer. Es decir es una cadena integral que debe estar perfectamente diseñada y gestionada para lograr que sean los mismos clientes quienes comuniquen, publiciten y promocionen los productos de la empresa. No hay mejor referencia que la que un cliente pueda dar acerca de la empresa.

7.5.2 Estrategias de diferenciación

Es importante establecer una estrategia de diferenciación respecto a los competidores inmediatos, esto coadyuva a que la empresa sea reconocida en el mercado en un corto tiempo y de manera efectiva. A continuación se describen algunas estrategias de diferenciación diseñadas para el proyecto:

- **Calidad a precios competitivos a través del diseño de un sistema productivo eficiente,** para establecer una ventaja competitiva en cuanto a costos de producción y precios de mercado.
- **Implementar las TIC,** para una mejorada y optimizada interacción con los clientes.

- **Implementar la Gamificación** como una herramienta de *engagement* aprovechando el diseño y desarrollo de aplicaciones para la interacción cliente-empresa.
 - Implementación de un software o aplicación para dispositivos inteligentes, donde el cliente pueda diseñar las piezas de joyería que requiera a través de la galería de imágenes prediseñadas disponibles en el software, además es importante habilitar una opción de sugerencias para que el cliente pueda enviar implícitamente información útil para la empresa, consiguiendo de esta manera un *feedback muy dinámico*.
- **Implementar la estrategia del océano azul** para la incursión en nuevos mercados a través de la innovación.
 - **Creación de un servicio.-** a través de la creación de un departamento dedicado a personalizar cualquier tipo de prenda y accesorio de vestir según el requerimiento del cliente. La idea consiste en elaborar piezas identificativas en plata y a modo de estampa prender de forma permanente en las prendas a personalizar como gorras, mochilas, chamarras, cinturones, etc. Este servicio está dirigido a personas amantes de la personalización y la exclusividad que buscan darle un toque distinto a sus accesorios y prendas de vestir.
- **Implementar servicios post-venta,** se identifica principalmente la necesidad que tienen los clientes para realizar tareas de mantenimiento a sus artículos de joyería, es por ello que es muy importante implementar este tipo de servicio post-venta, además de la diferenciación permite tener un seguimiento de los productos e identificar las principales causales por las cuales se requiere este tipo de servicio.

7.5.3 Packaging

El propósito del packaging es *contener, proteger, conservar y transportar* el producto, pero su funcionalidad no solo se limita a estos objetivos, sino también cumple un rol muy importante en la *comunicación* del producto, porque el packaging es el primer punto de contacto de un nuevo usuario con una marca y puede suponer la diferencia entre la compra o el rechazo del producto por lo que se convierte en una estrategia de marca muy importante.

En el cuadro 91 se muestra de forma ilustrativa el diseño de packaging para el proyecto.

Cuadro 91: Diseño de Packaging

<p>Para contener, proteger y conservar el producto</p>	
<p>Para el transporte de los productos</p>	
<p>Para la venta de los productos</p>	

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VIII

ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

8.1. Inversión del proyecto

La inversión de un proyecto comprende todos aquellos valores de los recursos asignados a la producción de bienes y/o servicios, se descompone en inversiones fijas, diferidas y capital de trabajo. Los requerimientos necesarios de inversión para el proyecto fueron detallados en el estudio de ingeniería del proyecto.

Se presentan para el proyecto dos escenarios de análisis para cubrir la inversión requerida:

- Proyecto sin financiamiento
- Proyecto con financiamiento

8.1.1 Inversión en activos fijos

Denominado también inversión en activos tangibles, comprende todos aquellos bienes que se adquieren durante la etapa de instalación del proyecto. En función al estudio de ingeniería del proyecto realizado se tiene los siguientes requerimientos en activos fijos:

8.1.1.1 Terreno

Se considera un terreno con las características necesarias para realizar construcciones, si bien en una primera instancia el requerimiento de construcción es de un galpón, se debe prever futuras instalaciones en un segundo nivel si fueran necesarias. En el estudio de localización del proyecto se determinó localizar la planta en la zona Satélite de la ciudad de El Alto.

Cuadro 92: Inversión en Terreno

Ítem	Descripción	Superficie	Unidad	Costo unitario (USD)	Total (USD)
ITE-001	Terreno para la planta	800	M2	125	100000

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.2 Maquinaria, equipo, herramientas y vehículo

La adquisición de estos bienes se realiza en función a los requerimientos y especificaciones técnicas del proyecto, analizado en el estudio técnico de ingeniería.

Cuadro 93: Inversión en Maquinaria

Ítem	Maquinaria	Marca	Origen	Capacidad	Cant.	Costo unit. (Bs)	Total (Bs)
IMQ-001	Horno de fundición	Electromelt Kerr	Italia	12 onzas/hora	1	10500	10500
IMQ-002	Laminadora	Maquijoy	España	32 lingotes/día	1	23000	23000
IMQ-003	Trefiladora	Maquijoy	España	24 lingotes/día	2	15000	30000
IMQ-004	Vulcanizadora	Grobet	USA	4 discos/hora	1	4500	4500
IMQ-005	Inyectora de cera	Grobet	USA	2 kg/día	1	6200	6200
IMQ-006	Maquina casting al vacío	Kaya Cast	USA	5 tubos/hora	1	11500	11500
IMQ-007	Horno de recocido	Paragón	USA	6 tubos/hora	1	12000	12000
IMQ-008	Máquina Facetadora	Deluxe India	India	4 piezas/hora	1	34000	34000
IMQ-009	Grabadora de anillos	Grobet	USA	5 anillos/hora	1	6200	6200
IMQ-010	Pulidora magnética	Volt Boking	USA	800 gr/día	1	6900	6900
IMQ-011	Tambor vibratorio	Raytech	USA	25 piezas/hora	1	1200	1200
IMQ-012	Pulidor de doble eje	Grobet	USA	5 piezas/hora	2	6500	13000
IMQ-013	Lavadora de ultrasonido	ELMA Sonic	Alemania	5 litros	2	6700	13400
TOTAL							172400

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94: Inversión en equipos y herramientas

Equipo - Herramienta	Marca	Capacidad	Unidad/Medida	Cantidad	Precio (Bs)	Total Precio (Bs)
Balanza digital	Tanita	200 g. (Precisión 0,01)	pieza	4	680	2720
Lupa binocular	Grobet	Pot. 2,5; Dist. de trabajo 20 cm)	pieza	15	200	3000
Gabinete		24 compartimientos	pieza	15	80	1200
Impresora para etiquetas	Seiko		pieza	2	1500	3000
Alzador de piezas			pieza	15	12	180
Anillero metálico	Eagle	15 medidas	pieza	15	150	2250
Transportador metálico	Grobet		pieza	22	65	1430
Compas metálico	Rio Grande	2,5 pulgadas	pieza	22	140	3080
Micrómetro	Grobet	precisión 0,01	pieza	22	100	2200
Alicate de presión punta media luna	Grobet		pieza	22	80	1760
Alicate de presión punta redonda	Grobet		pieza	22	80	1760
Alicate de presión punta plana	Grobet		pieza	22	80	1760
Alicate de presión punta curva	Grobet		pieza	22	80	1760
Alicate para formar argollas	Grobet		pieza	22	120	2640
Alicate para engaste de joyas	Grobet		pieza	22	115	2530
Tijera gruesa de corte	Rio Grande		pieza	22	160	3520
Lastra de acero	Grobet	16 medidas	pieza	15	220	3300
Prensa de madera para anillo	Grobet		pieza	22	35	770
Arco de sierra	Grobet	4 pulgadas de profundidad	pieza	22	100	2200
Pinza AA	Grobet		pieza	22	26	572
Pinza de cobre	Grobet		pieza	4	75	300
Base de cerámica para soldar	Grobet	30x15 cm	pieza	22	130	2860
Martillo de cuero	Grobet	9 onzas	pieza	15	230	3450
Martillo de bola	Grobet		pieza	15	70	1050
Mini mandril redondo para formar cajas	Grobet		pieza	22	150	3300
Yunque pequeño	Grobet		pieza	22	220	4840
Cortador de tubos o varillas	Rio Grande	3x35 mm	pieza	15	400	6000
Juego de espátulas y modeladores para tallar cera	Grobet	4 piezas	juego	2	80	160
Limatón media caña		150 mm	pieza	22	130	2860

Lima de precisión estándar (juego 6 piezas)	Vallorbe Suiza	100 mm; corte 2	pieza	22	250	5500
Set de embutidores	Eagle	36 embutidores; 2 dados; 2 bloques acanalados	pieza	12	1200	14400
Cepillo para limpieza y recojo de polvo metálico		1/4 pulgada de largo	pieza	22	25	550
Hilera de carburo de tungsteno	Grobet	0,26 a 2,8 mm	pieza	4	600	2400
		2,3 a 6mm	pieza	4	700	2800
Dado de diamante	Grobet	0,25 mm	pieza	4	300	1200
		0,225 mm	pieza	4	300	1200
		0,20 mm	pieza	4	300	1200
		0,175 mm	pieza	4	300	1200
		0,15 mm	pieza	4	300	1200
		0,12 mm	pieza	4	300	1200
Buril plano			pieza	20	110	2200
Buril punta			pieza	20	110	2200
Buril punta redondeada			pieza	20	110	2200
Buril cuchilla			pieza	20	110	2200
Buril peine			pieza	20	110	2200
Piedra afiladora de buriles	Grobet		pieza	4	230	920
Miligrif	Grobet		pieza	4	110	440
Set de ojo de pollo	Grobet	23 piezas	juego	4	230	920
Bola para laca			pieza	15	150	2250
Minimarcador metálico	Eagle		pieza	22	30	660
Fresa redonda panther	Grobet	1 mm	pieza	12	10	120
		1,5 mm	pieza	12	10	120
		2 mm	pieza	12	10	120
		2,5 mm	pieza	12	14	168
		3 mm	pieza	12	14	168
Fresa cono	Grobet	2 mm	pieza	12	16	192
Fresa copa	Grobet	1,5 mm	pieza	12	18	216
Soplete para soldar	Orca		pieza	22	700	15400
Grabador eléctrico	Dremel		pieza	4	320	1280
Rueda esmeril para lijado	3M		pieza	2	730	1460
Tubo perforado para casting	Eagle	3,5 x 5	pieza	2	400	800
		3,5 x 6	pieza	2	450	900
		3,5 x 7	pieza	2	500	1000
Plancha de aluminio para vulcanizar	Grobet	5 x 7 pulgadas	pieza	5	90	450
Molde de aluminio para vulcanizar	Grobet		pieza	2	250	500
Recortadora de cera para acabado fino	Grobet		pieza	1	2150	2150
Fresa para tallado de cera 1,8 mm	Grobet		pieza	2	40	80
Bisturí recto	Grobet		pieza	2	40	80
Crisol tipo cafetera	Kerr	1 kilo	pieza	2	300	600
Varilla de grafito	Grobet	30 cm	pieza	2	65	130
Crisol de fundición redondo		200 gramos	pieza	2	85	170
Sujetador para crisoles	Eagle		pieza	1	65	65
Lingotera ajustable para plancha	Eagle	100 gramos	pieza	2	100	200
Lingotera ajustable para alambre	Eagle	50 gramos	pieza	2	80	160
Ensanchador y reductor de anillos	Eagle	20 anillos/hora	pieza	1	1600	1600
TOTAL						143621

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 95: Inversión en Vehículo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Capacidad de carga	Costo unitario (USD)	Total (USD)	Total (Bs)
IVH-001	Nissan tipo furgoneta NV200	Vehículo	1	1000 Kg	20000	20000	139400

Fuente: Elaboración propia

6.5.1.1 Muebles y enseres

Abarca la totalidad del mobiliario necesario para las área de producción y de administración, para esta parte se considera las adaptaciones necesarias de los muebles a personas en silla de ruedas, realizado en el estudio ergonómico.

Cuadro 96: Inversión en muebles y enseres

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs)	Total (Bs)
IME-001	Mesa de joyería	Pza.	8	1500	12000
IME-002	Mesa común	Pza.	4	350	1400
IME-003	Silla	Pza.	10	200	2000
IME-004	Cajonera	Pza.	4	500	2000
IME-005	Estante	Pza.	4	700	2800
IME-006	Mesa de escritorio	Pza.	4	1200	4800
IME-007	Archivero	Pza.	4	700	2800
IME-008	Silla para oficina	Pza.	4	350	1400
IME-009	Silla de escritorio	Pza.	4	350	1400
IME-010	Sillón	Pza.	2	1200	2400
IME-011	Gavetero	Pza.	4	700	2800
IME-012	Impresora	Pza.	4	500	2000
IME-013	Teléfono	Pza.	6	400	2400
IME-014	Calculadora	Pza.	4	150	600
IME-015	Computadora	Pza.	4	3500	14000
IME-016	Material de escritorio	General	1	1000	1000
TOTAL					55800

Fuente: Elaboración propia

6.5.1.2 Obras civiles e instalaciones

Se considera los costos incurridos para la construcción de la infraestructura del proyecto, así como la instalación de servicios en función al estudio realizado de ergonomía de espacios e instalaciones para personas con discapacidad motriz.

Cuadro 97: Inversión en obras civiles e instalaciones

Ítem	Descripción	Mano de obra					Material				Costo Total (Bs)
		Unidad	Cant	Costo jornal (Bs)	Tiempo de obra (días)	Costo M°O° total (Bs)	Unidad	Cant	Costo unit. (Bs)	Costo Mat. total (Bs)	
IOC-001	Diseño arquitectónico	Arquitecto	1	200	26	5232	0	0	0	0	5232
IOC-002	Construcción estructural	Maestro albañil y ayudante	4	200	131	26160	Ladrillo-cemento/m2	1000	25	25000	51160
IOC-003	Instalación hidrosanitaria	Maestro plomero	1	120	52	6279	Tubo/metro lineal	150	55	8250	14529
IOC-004	Instalación eléctrica	Maestro electricista	1	150	26	3924	Alambre aislado/metro lineal	700	3	2100	6024
IOC-005	Instalación de gas	Maestro gasfitero	1	150	26	3924	Tubo/metro lineal	50	55	2750	6674
IOC-006	Obra fina	Maestro albañil y ayudante	2	200	52	10464	Yeso-pintura/m2	1000	150	150000	160464
IOC-007	Instalación Puertas	Maestro albañil	0	0	13	0	Unidades	16	250	4000	4000
IOC-008	Instalación Ventanas	Maestro albañil	0	0	13	0	Unidades	24	200	4800	4800
IOC-009	Instalación Sistema contra incendios	Técnico	1	150	7	981	Extintores	5	350	1750	2731
TOTAL											255613

Fuente: Elaboración propia con datos de (Insucons, 2017)

8.1.2 Inversión diferida

También denominada activo intangible, se expresa en los derechos y servicios necesarios para el estudio e implementación del proyecto.

Cuadro 98: Inversión en activo diferido

ITEM	Descripción	Costo (Bs)
IAD-001	Estudios e investigación	4879
IAD-002	Asistencia Técnica	6970
IAD-003	Servicios legales y notariales	3000
IAD-004	Gastos en patentes y licencias	3500
IAD-005	Constitución legal de la empresa	3500
IAD-006	Contratación y capacitación del personal	35000
IAD-007	Promoción y publicidad de la empresa	10000
TOTAL		66849

Fuente: Elaboración propia

8.1.3 Capital de trabajo

Es el conjunto de recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de los productos de la empresa. Comprende el monto de dinero que se precisa permanentemente para dar inicio al ciclo productivo y cubrir los costos en su fase de funcionamiento, se caracterizan porque son recursos cuya magnitud se mantiene más o menos constante durante el funcionamiento del proyecto.

El capital de trabajo está compuesto por los costos involucrados en materia prima, materiales directos e indirectos y mano de obra directa e indirecta.

Para determinar el capital de trabajo se aplica el método de periodo de desfase, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Costo total anual}}{\text{Días trabajados al año}} \times \text{Ciclo productivo}$$

Para el cálculo del capital de trabajo mediante este método solo se considera los costos efectivos de producción, es decir costos de producción y costos de operación, excluyendo la depreciación y la amortización de la inversión diferida.

Cuadro 99: Determinación del costo total

CAPITAL DE TRABAJO	
DESCRIPCION	(BS)
COSTO DE PRODUCCION	4553326,65
COSTOS DIRECTOS	4076334,23
Materia prima	2973312,00
Materiales directos	200746,31
Mano de obra directa	902276
COSTOS INDIRECTOS	476992,41
Materiales indirectos	36612,00
Mano de obra indirecta	421393
Gastos de fabricación	18987,81
COSTO DE OPERACIÓN	182880
Gastos de administración	13270
Gastos de comercialización	169610
Impuestos y patentes	3500,00
COSTO TOTAL	4736206,65
Días de ciclo productivo	29
Días de trabajo al año	280
CAPITAL DE TRABAJO	490535,6883

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el ciclo productivo se debe analizar el comportamiento desde el ingreso de materia prima hasta la comercialización del producto final:

Cuadro 100: Ciclo productivo

Descripción	Ciclo productivo (días)
Materia prima en almacenes	3
Producción	21
Producto final en almacenes	5
TOTAL	29

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los datos en la fórmula se tiene:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{4736206,65 \left(\frac{\text{Bs}}{\text{año}}\right)}{280 \text{ días}} \times 29 \text{ días} = 490535,69 \left(\frac{\text{Bs}}{\text{año}}\right)$$

Por lo tanto el capital de trabajo requerido para un ciclo productivo de 29 días es de 490535,69(Bs), contando con 12 ciclos productivos al año.

8.2 Financiamiento

El financiamiento es el conjunto de recursos monetarios para llevar a cabo una actividad económica y en este caso la asignación de fondos para que el proyecto pueda realizarse. El financiamiento de un proyecto puede realizarse de dos formas, por aporte propio o mediante préstamo, se puede tomar una de las dos opciones o ambas. En el caso del proyecto se opta por el tipo de financiamiento combinado, cubriendo el 60% de la inversión por el aporte societario y el restante 40% por un préstamo bancario.

Cuadro 101: Inversión total y financiamiento

N°	DETALLE	VALOR (Bs)	APORTE SOCIETARIO 60% (Bs)	PRESTAMO 40% (Bs)
1	INVERSION FIJA	1463095,54	877857,33	585238,22
	Terreno	697000,00	418200,00	278800,00
	Vehículo	139400,00	83640,00	55760,00
	Muebles y enseres	55800,00	33480,00	22320,00
	Maquinaria, equipo y herramientas	315282,14	189169,29	126112,86
	Obras civiles	255613,40	153368,04	102245,36
2	INVERSION DIFERIDA	63775,50	63775,50	0,00
	Estudios e investigación	4879,00	4879,00	0,00
	Asistencia Técnica	6970,00	6970,00	0,00
	Servicios legales y notariales	3136,50	3136,50	0,00
	Gastos en patentes y licencias	3485,00	3485,00	0,00
	Constitución legal de la empresa	3485,00	3485,00	0,00
	Contratación y capacitación del personal	34850,00	34850,00	0,00
	Promoción y publicidad de la empresa	6970,00	6970,00	0,00
3	CAPITAL DE TRABAJO	490535,69	294321,41	196214,28
	INVERSION TOTAL	2017406,73	1235954,24	781452,49

Fuente: Elaboración propia

8.2.1 Condiciones de financiamiento

En Bolivia existe el fomento a la inversión en el sector productivo a través del Banco de Desarrollo Productivo (BDP), que desde el año 2015 actúa también como banco de primer

piso, por lo que se convierte en la primera alternativa de financiamiento para el proyecto, en el cuadro 102 se estructura las condiciones de préstamo del BDP.

Cuadro 102: Opciones y Condiciones de financiamiento

Entidad	Tamaño de la unidad productiva	Tasa de interés anual (%)	Financiamiento	Condición
BDP Manufactura y transformación	Micro	10,75%	Monto a solicitar en función a la capacidad de pago, la actividad productiva y el objeto del crédito. Para capital de inversión hasta 10 años de plazo. Para capital de operación hasta 3 años de plazo	Detalle del plan de inversión. Ser propietario de la actividad económica. No tener deudas directas o indirectas en mora, ejecución o castigadas en otros bancos. Experiencia mínima de 1 año de operación
	Pequeña	7%		
	Mediana	6%		
	Grande	6%		
BDP FOCASE (Fondo para Capital Semilla)	Emprendimientos Micro Pequeña Mediana	11,5%	Destinado a financiar a profesionales, técnicos y otras personas naturales que requieran financiamiento para la primera inversión de emprendimientos productivos o de servicios.	1) Proyecto o Plan de Negocios que demuestre la viabilidad técnica, financiera y comercial. 2) Aporte propio del 15% del monto total del proyecto. 3) Licencia y/o registros correspondientes para el ejercicio de la actividad.

Fuente: Banco de Desarrollo Productivo (BDP)

8.2.2 Determinación del tamaño de la empresa

Es necesario establecer el tamaño de la unidad productiva al que el proyecto corresponde para establecer la tasa de interés impuesta, la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) sugiere la siguiente metodología de cálculo en función a los siguientes índices.

Cuadro 103: Índice para la determinación del tamaño de la empresa

Tamaño de la unidad productiva	Índice (I)
Microempresa	$0 < I \leq 0,035$
Pequeña Empresa	$0,035 < I \leq 0,115$
Mediana Empresa	$0,115 < I \leq 1,00$
Gran Empresa	$I \geq 1$

Fuente: Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero

Para calcular el índice que determina el tamaño de la empresa, la ASFI propone la siguiente fórmula:

$$Indice = \sqrt[3]{\frac{Ingreso\ por\ ventas}{35000000} * \frac{Patrimonio}{21000000} * \frac{Personal\ ocupado}{100}}$$

Se tiene la siguiente información para el proyecto:

- Ingreso por ventas para el primer año de operación: 5824311,90 (Bs)
- Patrimonio considerando el total de inversión: 2017406,73 (Bs)
- Personal ocupado al primer año de operación: 27 personas

$$Indice = \sqrt[3]{\frac{5824311,90}{35000000} * \frac{2017406,73}{21000000} * \frac{27}{100}}$$

$$Indice = 0,163$$

De acuerdo al cuadro 103 y con el resultado obtenido, el proyecto corresponde a la *mediana empresa*, por lo tanto la tasa de interés anual del Banco de Desarrollo Productivo (BDP) bajo el programa de Manufactura y Transformación será del 6% y la tasa de interés anual impuesta bajo el programa del Fondo para Capital Semilla (FOCASE), será del 11,5%.

Por las condiciones del programa BDP Manufactura y Transformación que requiere un año de experiencia en la actividad económica para acceder al financiamiento, se recurre al FOCASE para la etapa preoperativa y el primer año de operación del proyecto.

El monto total de financiamiento se detalla en el cuadro 101, el mismo que corresponde a **781452,49 (Bs)** representando el 40% del total de inversión. En el cuadro 104 se estructura la información de las dos fuentes de financiamiento elegidas para el proyecto.

Cuadro 104: Información del financiamiento

Financiamiento	Tasa de interés anual	Plazo (años)	Monto de préstamo (Bs)	Proporción del financiamiento
BDP - FOCASE (Fondo para Capital Semilla)	11,5%	2	200000	26%
BDP (Manufactura y Transformación)	6%	6	581.452,49	74%
TOTAL			781.452,49	100%

Fuente: Elaboración propia

8.2.3 Costo de financiamiento

El financiamiento requerido corresponde a 781.452,49 (Bs), el 26% del mismo será adquirido del BDP-FOCASE para la etapa preoperativa y primer año de operación y el restante 74% será adquirido del BDP Manufactura y transformación que cubrirá los restantes 4 años operativos del proyecto. Ambos créditos serán pagados en cuotas constantes, los mismos que se calculan según la siguiente fórmula:

$$Cuota = Prestamo * i * \frac{(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Dónde: $i = Tasa\ de\ interés$

$n = Plazo\ del\ préstamo$

Cuota para el año preoperativo (BDP-FOCASE)

Considerando que se concede un año de gracia correspondiente a la etapa preoperativa, la cuota para el primer año es equivalente al interés anual impuesto, por lo tanto será:

$$Cuota\ primer\ año = interes = Prestamo * n * i$$

$$Cuota\ primer\ año = 200000 * 1 * 11,5\%$$

$$Cuota\ primer\ año = 23000\ (Bs)$$

Cuota para el primer año operativo (BDP-FOCASE)

$$Cuota = 200000 * 11,5\% * \frac{(1 + 11,5\%)^1}{(1 + 11,5\%)^1 - 1}$$

$$Cuota = 223000\ (Bs/año)$$

Cuota para los años 2 a 5 (BDP-Manufactura y Transformación)

$$Cuota = 781596,87 * 6\% * \frac{(1 + 6\%)^4}{(1 + 6\%)^4 - 1}$$

$$Cuota = 167802,24\ (Bs/año)$$

El monto de la cuota calculada contempla el pago del préstamo, es decir la amortización y el pago de los intereses. En el cuadro 105 se estructura el plan de pagos con los cálculos realizados, obteniendo de esta manera el costo financiero para cada año.

Cuadro 105: Costo financiero anual

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	AÑO	DESCRIPCION	AMORTIZACION (Bs)	INTERES (Bs)	CUOTA (Bs)	SALDO (Bs)
BDP (Fondo para Capital Semilla)	2018	Préstamo	0,00	0,00	0,00	200000,00
	2018	Año de gracia	0,00	23000,00	23000,00	200000,00
	2019	Pago cuota 1	200000,00	23000,00	223000,00	0,00
BDP (Manufactura y Transformación)	2020	Pago cuota 1	132915,09	34887,15	167802,24	448537,40
	2021	Pago cuota 2	140890,00	26912,24	167802,24	307647,40
	2022	Pago cuota 3	149343,40	18458,84	167802,24	158304,00
	2023	Pago cuota 4	158304,00	9498,24	167802,24	0,00

Fuente: Elaboración propia

8.3 Costos de operación

El costo de operación se puede definir como el valor de los factores de producción que son empleados en el proyecto para crear un bien o un servicio, estos costos, en función a su imputación, pueden ser directos o indirectos.

8.3.1 Costos de producción

8.3.1.2 Costos directos

Los costos directos son los recursos que se incorporan físicamente al producto final y su empaque, contempla la materia prima, materiales directos y la mano de obra.

Cuadro 106: Materia prima

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unit. (Bs)	Costo total (Bs)
CMP-1	Plata	gramo	83624,40	5,00	418122,00
CMP-2	Oro	gramo	9291,60	275,00	2555190,00
TOTAL					2973312,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 107: Materiales directos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unit. (Bs)	Costo total (Bs)
CMD-1	Cobre	Gramo	4645,80	0,05	232,29
CMD-2	Bronce	Gramo	1858,32	0,03	55,75
CMD-3	Piedras p/incrustar redondas	Unidad	22828,38	0,40	9131,35
CMD-4	Piedras p/incrustar trifásicas	Unidad	6895,92	1,00	6895,92
CMD-5	Piedras preciosas	Unidad	5454,00	20,00	109080,00
CMD-6	Joyero chico	Unidad	10629,00	5,00	53145,00
	Joyero Mediano	Unidad	1350,00	10,00	13500,00
	Joyero Grande	Unidad	549,00	15,00	8235,00
CMD-7	Caja empaque	unidad	314,00	1,50	471,00
TOTAL					200746,31

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 108: Mano de obra directa

Ítem	Descripción del puesto	Cant. Op.	Sueldo (bs/mes)	Total sueldo (bs/mes)	Aportes laborales (12,71%)	Beneficio social (25%)	Sueldo y aportes (bs/mes)	Total anual (bs/año)
MOD-1	Mantenimiento	1	2700	2700	343	675	3718	44618
MOD-2	Jefe de producción	1	4000	4000	508	1000	5508	66101
MOD-3	Jefe de calidad	1	3500	3500	445	875	4820	57838
MOD-4	Diseñador	1	2500	2500	318	625	3443	41313
MOD-5	Op. Fundición y laminado	1	2300	2300	292	575	3167	38008
MOD-6	Maestro joyero en casting	1	2700	2700	343	675	3718	44618
MOD-7	Maestro joyero en corte y repujado	3	2700	8100	1030	2025	11155	133854
MOD-8	Maestro joyero en cincelado	2	2700	5400	686	1350	7436	89236
MOD-9	Maestro joyero en filigrana	3	2700	8100	1030	2025	11155	133854
MOD-10	Operario de pulido	1	2300	2300	292	575	3167	38008
MOD-11	Operario de limpieza, empacado y almacenado	2	2300	4600	585	1150	6335	76016
MOD-12	Ayudantes	4	2100	8400	1068	2100	11568	138812
TOTAL		21	32500	54600	6940	13650	75190	902276

Fuente: Elaboración propia

8.3.1.3 Costos indirectos

Son costos de los recursos que participan en el proceso productivo, pero que no se incorporan físicamente al producto final.

Cuadro 109: Materiales indirectos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQ. MENSUAL	REQ. ANUAL	COSTO UNIT. (Bs)	TOTAL (Bs)
CMI-1	Bórax	kilo	4	48	35	1680
CMI-2	Salitre	kilo	4	48	35	1680
CMI-3	Ácido bórico	kilo	4	48	35	1680
CMI-4	Cera	libra	5	60	55	3300
CMI-5	Revestimiento	kilo	20	240	20	4800
CMI-6	Laca	Pza.	10	120	30	3600
CMI-7	Lija	hoja	20	240	5	1200
CMI-8	Sal decapante	libra	4	48	35	1680
CMI-9	Detergente para prepulido	Bot. 1/4 Gal	4	48	100	4800
CMI-10	Pasta de pulido	barra	8	96	35	3360
CMI-11	Cepillo de pulido	Pza.	8	96	17	1632
CMI-12	Trapo de pulido	Pza.	8	96	25	2400
CMI-13	Cono de pulido	Pza.	8	96	25	2400
CMI-14	Detergente para limpieza	litro	2	24	100	2400
TOTAL						36612,00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 110: Mano de obra indirecta

Ítem	Descripción del puesto	Cant. Req.	Sueldo (Bs/mes)	Total sueldo (Bs/mes)	Aportes laborales (12,71%)	Beneficio social (25%)	Sueldo y aportes (Bs)	Total anual (Bs/año)
MOI-1	Gerencia general	1	6000	6000	762,6	1500	8263	99151
MOI-2	Gerencia de finanzas	1	4500	4500	571,95	1125	6197	74363
MOI-3	Gerencia de marketing y ventas	1	4500	4500	571,95	1125	6197	74363
MOI-4	Secretaria	1	3500	3500	444,85	875	4820	57838
MOI-5	Vendedor	1	2500	2500	318	625	3443	41313
MOI-6	Chofer	1	2250	2250	286	563	3098	37182
MOI-7	Cocinera	1	2250	2250	286	563	3098	37182
TOTAL		7	25500	25500	3241,05	6375	35116,05	421392,6

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 111: Gastos indirectos de fabricación

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (u/año)	COSTO UNIT. (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
GIF-1	Agua	M3	900	2,60	2340,00
GIF-2	Energía Eléctrica	Kw	18739,17	0,800	14991,33
GIF-3	Gas	P3	100000	0,017	1656,48
TOTAL					18987,81

Fuente: Elaboración propia

8.3.2 Costos de operación

8.3.2.2 Gastos de administración

Son los gastos que se generan de las actividades realizadas en el área administrativa de la empresa.

Cuadro 112: Gastos de administración

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (u/año)	COSTO UNIT. (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
CGA-1	Papelería	Paq. 1000 hojas	18	25	450
CGA-2	Comunicación móvil	Plan	48	140	6720
CGA-3	Comunicación fija	Plan	24	150	3600
CGA-4	Otros	Unidad	1	2500	2500
TOTAL					13270

Fuente: Elaboración propia

8.3.2.3 Gastos de comercialización

Es el conjunto de gastos en los que se incurre para la distribución y venta del producto.

Cuadro 113: Gastos de comercialización

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD (u/año)	COSTO UNIT. (Bs/u)	COSTO TOTAL (Bs)
CGC-1	Alquiler de una tienda	Tienda	1	3000	36000
CGC-2	Anuncio en periódico	Publicación	48	2500	120000
CGC-3	Anuncio en redes	Publicación	48	70	3360
CGC-4	Letrero retroiluminado	Unidad	1	3000	3000
CGC-5	Cámara de seguridad	Unidad	1	3500	3500
CGC-6	Catalogo	Edición	100	35	3500
CGC-7	Papelería	Paq.	10	25	250
TOTAL					169610

Fuente: Elaboración propia

8.3.2.4 Depreciación

La depreciación es el mecanismo mediante el cual se determina el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él, se calcula sobre la base de adquisición de las inversiones fijas.

Cuadro 114: Depreciación

BIENES	VIDA UTIL	VALOR (BS)	DEPRECIACION ANUAL (BS)	DEPRECIACION TOTAL (BS)	VALOR RESIDUAL (BS)
Vehículo	5	139400,00	27880,00	111520,00	27880,00
Muebles y enseres	10	55800,00	5580,00	27900,00	27900,00
Maquinaria y equipo	8	315282,14	39410,27	197051,34	118230,80
Obras Civiles	8	255613,40	31951,68	159758,38	95855,03
TOTAL			104821,94	496229,71	269865,83

Fuente: Elaboración propia

8.3.2.5 Amortización diferida

Son erogaciones incurridas por concepto de inversiones en activos diferidos o intangibles.

$$\text{Amortización diferida} = \frac{\text{Valor total de la inversión diferida}}{\text{N}^\circ \text{ de años de producción}}$$

No se considera la etapa preoperativa, que corresponde a un año.

Cuadro 115: Amortización diferida

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
Valor total de inversión diferida	Bs	63775
Vida del proyecto	Años	6
Etapa preoperativa	Años	1
Etapa operativa	Años	5
Amortización diferida anual	BS	12755

Fuente: Elaboración propia

8.4 Ingresos del proyecto

Los ingresos son los montos de dinero que genera el proyecto por concepto de venta de los productos, su valor depende del volumen producido y del precio de venta. En primer lugar se determinará el precio de venta sin impuesto y el precio de venta con impuesto con un margen de ganancia del 20%, según la siguiente formula:

$$\text{Precio de venta sin impuesto (PSI)} = \frac{\text{Costo unitario}}{1 - \text{Margen de ganancia}}$$

El costo unitario para cada producto se calcula por el método de costeo tradicional, donde se considera el costo de la materia prima, el costo de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación como se muestra en los cuadros 116 y 117.

Cuadro 116: Costo unitario, productos de plata

Producto	Peso promedio (gramos)	Costo M°P° (gramos)	Tiempo prom. De prod. (horas)	Costo M°O° (Bs/hora)	Índice costos indirectos por producto	Proporción de costos indirectos de fabricación	Costo unitario de producción
Juego de joyas	120	5	30	28,92	0,67	0,41	1866,26
Pisa corbata	10	5	2	28,92	0,06		110,28
Pulsera	15	5	4	28,92	0,08		197,15
Anillo	4	5	2	28,92	0,02		78,54
Prendedor	7	5	2	28,92	0,04		94,31
Gargantilla	15	5	5	28,92	0,08		227,05
Dije	4	5	2	28,92	0,02		78,54
Aretes	5	5	2	28,92	0,03		83,78

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 117: Costo unitario, productos de oro

Producto	Peso promedio (gramos)	Costo M°P° (gramos)	Tiempo prom. De prod. (horas)	Costo M°O° (bs/hora)	Índice costos indirectos por producto	Proporción de costos indirectos de fabricación	Costo unitario de producción
Juego de joyas	120	275,00	30	28,92	0,67	0,16	37579,47
Pisa corbata	10	275,00	2	28,92	0,06		2833,48
Pulsera	15	275,00	4	28,92	0,08		4298,77
Anillo	4	275,00	2	28,92	0,02		1162,07
Prendedor	7	275,00	2	28,92	0,04		1995,52
Gargantilla	15	275,00	5	28,92	0,08		4328,09
Dije	4	275,00	2	28,92	0,02		1162,07
Aretes	5	275,00	2	28,92	0,03		1439,38

Fuente: Elaboración propia

La tasa efectiva del Impuesto al Valor Agregado es de 0,1494 obtenido de un valor del IVA del 13%.

$$\text{Precio de venta con impuesto} = \text{PSI} + \text{PSI} * (\text{tasa efectiva IVA})$$

Con los datos anteriores se estructura el siguiente cuadro donde se determina el precio de venta para productos fabricados en oro y plata.

Cuadro 118: Precio de venta (productos de plata)

Producto	Costo unitario (Bs)	Margen de ganancia	Precio de venta sin impuesto (Bs)	Precio de venta con impuesto (Bs)
Juego de joyas	1866,26	20%	2333	2682
Pisa corbata	110,28	20%	138	159
Pulsera	197,15	20%	247	284
Anillo	78,54	20%	99	114
Prendedor	94,31	20%	118	136
Gargantilla	227,05	20%	284	327
Dije	78,54	20%	99	114
Aretes	83,78	20%	105	121

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 119: Precio de venta (productos de oro)

Producto	Costo unitario (Bs)	Margen de ganancia	Precio de venta sin impuesto (Bs)	Precio de venta con impuesto (Bs)
Juego de joyas	37579,47	20%	46975	53994,0
Pisa corbata	2833,48	20%	3542	4072
Pulsera	4298,77	20%	5374	6177
Anillo	1162,07	20%	1453	1671
Prendedor	1995,52	20%	2495	2868
Gargantilla	4328,09	20%	5411	6220
Dije	1162,07	20%	1453	1671
Aretes	1439,38	20%	1800	2069

Fuente: Elaboración propia

Con los cuadros 118 y 119 se puede calcular los ingresos anuales proyectados con los datos del volumen de producción obtenido en el capítulo de estudio de mercado.

Cuadro 120: Ingresos anuales, expresado en Bolivianos

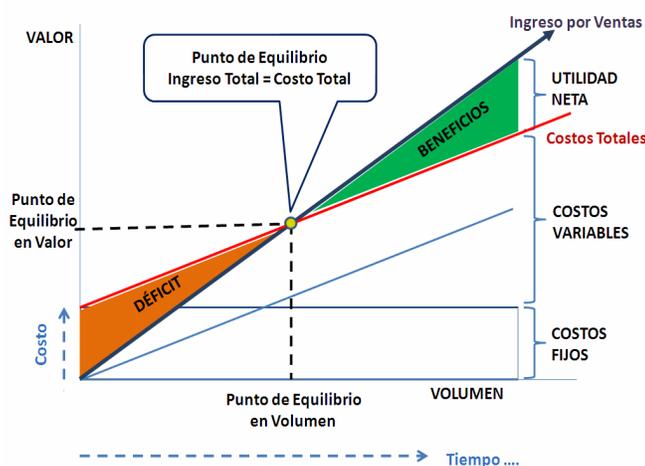
PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Juego de joyas	1265738,40	1406376,00	1500134,40	1617332,40	1804849,20
Pisa corbata	328529,10	354943,50	376405,20	401168,70	429234,00
Pulsera	610436,70	654975,00	696893,40	749291,40	793829,70
Anillo	801818,10	854679,30	919946,70	984674,70	1052639,10
Prendedor	514364,40	556102,80	595386,00	634669,20	681318,00
Gargantilla	720211,80	780687,60	835665,60	890643,60	956617,20
Dije	525915,00	562324,50	601161,30	644043,60	689353,20
Aretes	1057298,40	1130248,20	1209829,80	1294148,40	1384151,40
TOTAL	5824311,90	6300336,90	6735422,40	7215972,00	7791991,80

Fuente: Elaboración propia

8.5 Punto de equilibrio

La importancia de conocer el punto de equilibrio radica en que permite conocer la cantidad de unidades que se debe producir para generar una utilidad deseada, dicho de otra manera permite determinar el nivel de ingresos necesarios para cubrir los costos totales de producción. Para poder calcular el punto de equilibrio es necesario clasificar los costos según su variabilidad, es decir en costos fijos y variables. Como se muestra en el grafico los costos fijos (CJ), tienen un importe constante en el tiempo, los costos variables (CV), se incrementan de acuerdo al volumen de producción. Ambos costos conforman el costo total (CT).

Gráfico 4: Punto de equilibrio



Fuente: www.simuladorpyme.net

Los costos fijos y variables calculados para el proyecto se estructuran a continuación:

Cuadro 121: Costos fijos

COSTO FIJO	Bs/Año
Mano de obra indirecta	421392,60
Gastos indirectos de fabricación	18987,81
Gastos de administración	13270,00
Impuestos y patentes	3500,00
Costo financiero	22626,08
TOTAL	479776,49

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 122: Costos variables

LINEA PRODUCTOS DE PLATA		LINEA PRODUCTOS DE ORO	
COSTOS VARIABLES	(BS)	COSTOS VARIABLES	(BS)
Materia prima	418122,00	Materia prima	2555190,00
Materiales directos	180671,68	Materiales directos	20074,63
Mano de obra directa	812048,33	Mano de obra directa	90227,59
Materiales indirectos	32950,80	Materiales indirectos	3661,20
Gastos de comercialización	152649,00	Gastos de comercialización	16961,00
TOTAL	1596441,81	TOTAL	2686114,42

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 123: Costo total

COSTO TOTAL LINEA PLATA		COSTO TOTAL LINEA ORO	
COSTO TOTAL	(BS)	COSTO TOTAL	(BS)
Costo fijo	479776,49	Costo fijo	479776,49
Costo variable	1596441,81	Costo variable	2686114,42
TOTAL	2076218,30	TOTAL	3165890,92

Fuente: Elaboración propia

Es posible calcular el punto de equilibrio según las siguientes formulas:

Punto de equilibrio para unidades:

$$\text{Punto de equilibrio (PEQ)} = \frac{\text{Costos fijos totales (CFT)}}{\text{Precio de venta unitario (PVU)} - \text{Costo variable unitario (CVU)}}$$

Punto de equilibrio para valores monetarios:

$$\text{Punto de equilibrio para valores monetarios (PEM)} = \frac{\text{Costos fijos totales (CFT)}}{1 - \frac{\text{Costo variable unitario (CVU)}}{\text{Precio de venta unitario (PVU)}}$$

$$\text{Punto de equilibrio (PEM)} = \text{Precio de venta unitario (PVU)} * \text{Punto de equilibrio (PEQ)}$$

Con las formulas anteriores se estructuran los cuadros siguientes:

Cuadro 124: Punto de equilibrio para productos fabricados de plata

DESCRIPCION	CU (BS)	PVU (BS)	Q (U)	CFT (BS)	CVU (Bs/u)	PVU-CVU	PEQ (U)	PEM (BS)
Juego de joyas	1866,26	2682	146	62877,50	1435,00	1247,00	50	135234,52
Pisa corbata	110,28	159	537	13692,34	84,80	74,20	185	29339,10
Pulsera	197,15	284	629	28660,61	151,59	132,41	216	61474,31
Anillo	78,54	114	2676	48563,63	60,39	53,61	906	103275,18
Prendedor	94,31	136	1131	24654,65	72,52	63,48	388	52817,13
Gargantilla	227,05	327	707	37115,67	174,58	152,42	244	79630,00
Dije	78,54	114	1755	31853,04	60,39	53,61	594	67738,52
Aretes	83,78	121	3013	58332,80	64,42	56,58	1031	124741,39

Fuente: Elaboración propia

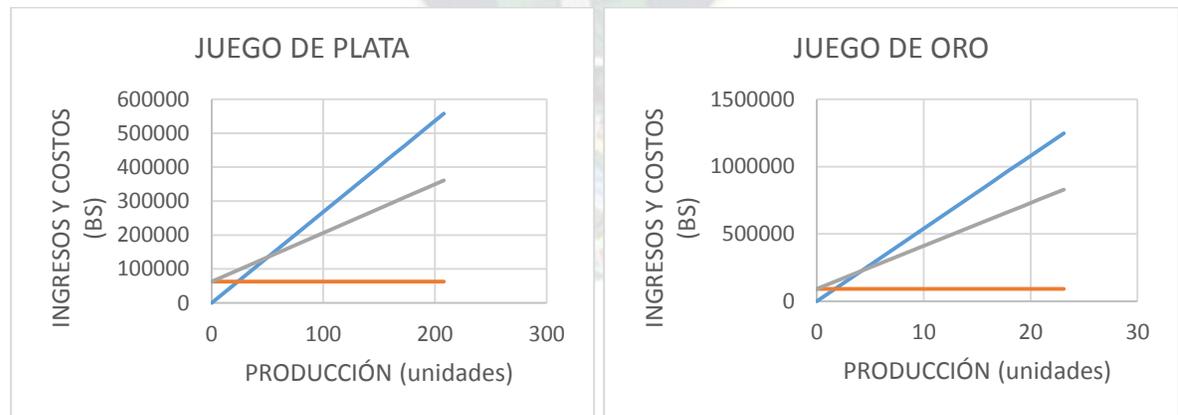
Cuadro 125: Punto de equilibrio para productos fabricados de oro

DESCRIPCION	CU (BS)	PVU (BS)	Q (U)	CFT (BS)	CVU (Bs/u)	PVU-CVU	PEQ (U)	PEM (BS)
Juego de joyas	37579,47	53994	16	92258,98	31884,47	22109,53	4	225306,93
Pisa corbata	2833,48	4072	60	25635,28	2404,08	1667,92	15	62585,10
Pulsera	4298,77	6177	70	45537,04	3647,31	2529,69	18	111192,57
Anillo	1162,07	1671	297	52356,37	985,96	685,04	76	127711,88
Prendedor	1995,52	2868	126	38013,10	1693,10	1174,90	32	92792,53
Gargantilla	4328,09	6220	79	51553,93	3672,19	2547,81	20	125859,07
Dije	1162,07	1671	195	34340,71	985,96	685,04	50	83766,62
Aretes	1439,38	2069	335	73030,52	1221,25	847,75	86	178236,62

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de demostrar los resultados obtenidos, a continuación se muestran las gráficas del punto de equilibrio de cada uno de los productos.

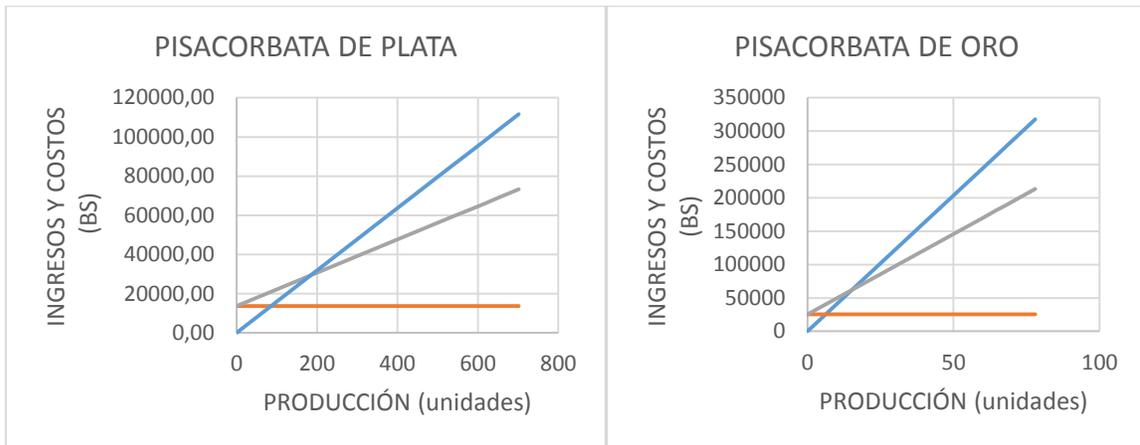
Gráfico 5: Punto de equilibrio, producto juego de joyas



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 50 unidades del producto juego de joyas fabricado en plata y 4 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 135234 (Bs) y 225306 (Bs) respectivamente.

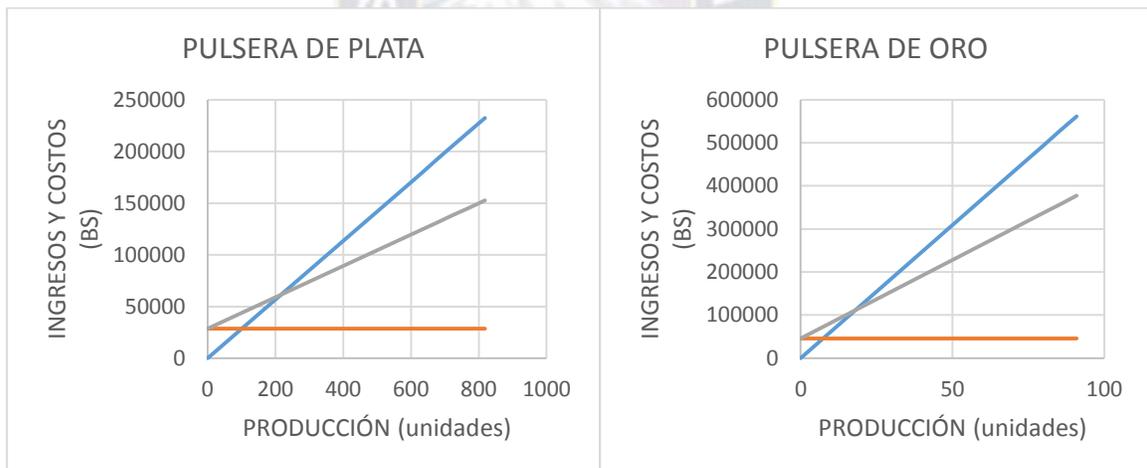
Gráfico 6: Punto de equilibrio, producto pisacorbata



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 185 unidades del producto pisacorbata fabricado en plata y 15 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 29339 (Bs) y 62585 (Bs) respectivamente.

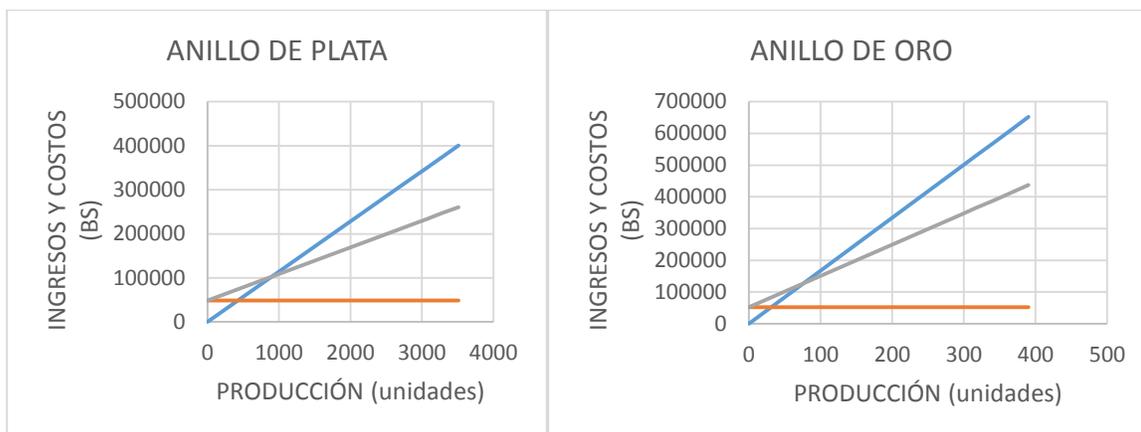
Gráfico 7: Punto de equilibrio, producto pulsera



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 216 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 18 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 61474(Bs) y 111192(Bs) respectivamente.

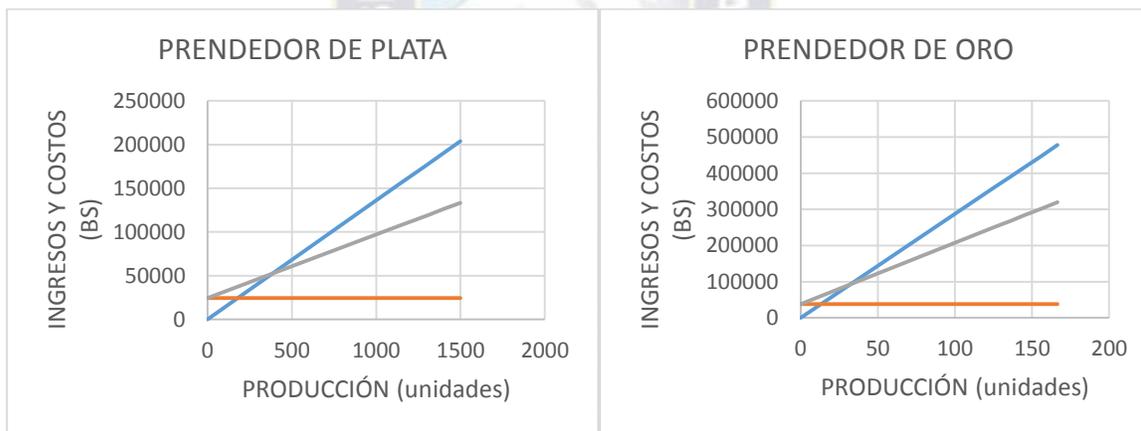
Gráfico 8: Punto de equilibrio, producto anillo



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 906 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 76 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 103275 (Bs) y 127711 (Bs) respectivamente.

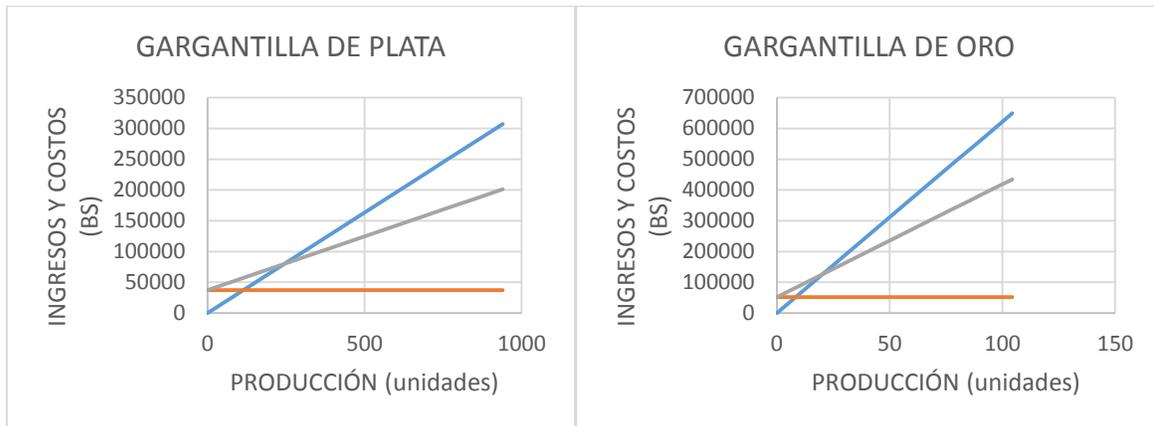
Gráfico 9: Punto de equilibrio, producto prendedor



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 388 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 32 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 52817(Bs) y 92792(Bs) respectivamente.

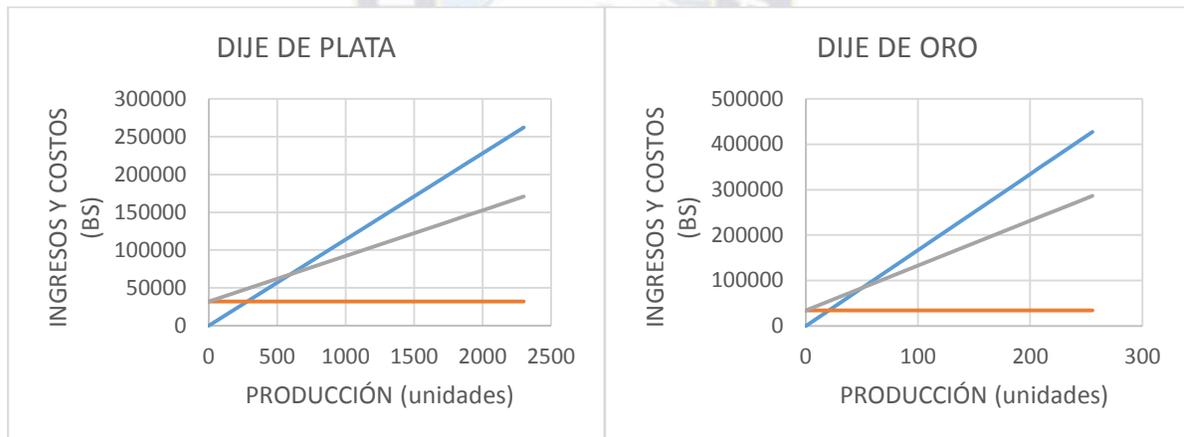
Gráfico 10: Punto de equilibrio, producto gargantilla



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 244 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 20 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 79630(Bs) y 125859(Bs) respectivamente.

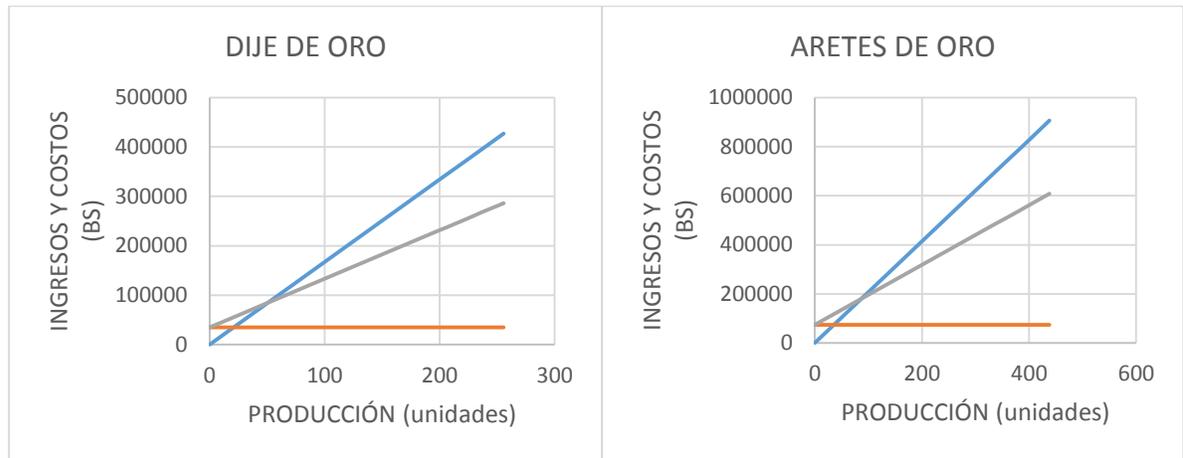
Gráfico 11: Punto de equilibrio, producto dije



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 594 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 50 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 67738 (Bs) y 83766(Bs) respectivamente.

Gráfico 12: Punto de equilibrio, producto aretes



Fuente: Elaboración propia

Lo que significa que la cantidad mínima a comercializar es de 1031 unidades del producto pulsera fabricado en plata y 86 unidades en oro, obteniendo un ingreso de 124741(Bs) y 178236(Bs) respectivamente.



8.6 Estado de resultados

Cuadro 126: Estado de resultados, proyecto sin financiamiento

(Expresado en Bolivianos)

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
INGRESO POR VENTAS	5.824.311,90	6.300.336,90	6.735.422,40	7.215.972,00	7.791.991,80
Ventas línea plata	1.910.004,30	2.064.382,20	2.207.652,30	2.365.056,90	2.552.593,50
Ventas línea oro	3.914.307,60	4.235.954,70	4.527.770,10	4.850.915,10	5.239.398,30
(-) COSTOS DIRECTOS	4.076.334,23	4.412.523,43	4.728.512,29	5.068.817,66	5.492.472,14
Materia prima	2.973.312,00	3.216.128,00	3.437.760,00	3.682.656,00	3.975.072,00
Materiales directos	200.746,31	214.798,55	229.834,45	245.922,86	263.137,46
Mano de obra directa	902.275,92	981.596,88	1.060.917,84	1.140.238,80	1.254.262,68
(-) COSTOS INDIRECTOS	476.992,41	479.555,25	482.297,49	485.231,69	488.371,28
Materiales indirectos	36.612,00	39.174,84	41.917,08	44.851,27	47.990,86
Mano de obra indirecta	421.392,60	421.392,60	421.392,60	421.392,60	421.392,60
Gastos de fabricación	18.987,81	18.987,81	18.987,81	18.987,81	18.987,81
INGRESOS NETOS	1.270.985,25	1.408.258,21	1.524.612,61	1.661.922,65	1.811.148,38
(-) Impuesto a las transacciones 3%	174.729,36	75.875,00	36.935,03	18.887,38	4.369,06
(-) IVA sobre ventas 13%	757.160,55	819.043,80	875.604,91	938.076,36	1.012.958,93
(+) IVA sobre compras 13%	417.387,14	451.113,18	482.236,50	516.545,92	557.206,04
UTILIDAD BRUTA	756.482,49	964.452,60	1.094.309,17	1.221.504,83	1.351.026,43
(-) COSTO DE OPERACIÓN	186.365,00	186.365,00	186.365,00	186.365,00	186.365,00
Gastos de administración	13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00
Gastos de comercialización	169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00
Impuestos y patentes	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00
UTILIDAD OPERATIVA	570.117,49	778.087,60	907.944,17	1.035.139,83	1.164.661,43
(-) Depreciación de activos fijos	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(-) Amortización diferida	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	452.540,45	660.510,56	790.367,13	917.562,78	1.047.084,39
I.U.E. (25%)	113.135,11	165.127,64	197.591,78	229.390,70	261.771,10
UTILIDAD NETA	339.405,34	495.382,92	592.775,34	688.172,09	785.313,29

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 127: Estado de resultados, proyecto con financiamiento

(Expresado en Bolivianos)

AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
INGRESO POR VENTAS	4.077.018,33	6.300.336,90	6.735.422,40	7.215.972,00	7.791.991,80
Ventas línea plata	1.337.003,01	2.064.382,20	2.207.652,30	2.365.056,90	2.552.593,50
Ventas línea oro	2.740.015,32	4.235.954,70	4.527.770,10	4.850.915,10	5.239.398,30
(-) COSTOS DIRECTOS	2.853.433,96	4.412.523,43	4.728.512,29	5.068.817,66	5.492.472,14
Materia prima	2.081.318,40	3.216.128,00	3.437.760,00	3.682.656,00	3.975.072,00
Materiales directos	140.522,42	214.798,55	229.834,45	245.922,86	263.137,46
Mano de obra directa	631.593,14	981.596,88	1.060.917,84	1.140.238,80	1.254.262,68
(-) COSTOS INDIRECTOS	333.894,69	479.555,25	482.297,49	485.231,69	488.371,28
Materiales indirectos	25.628,40	39.174,84	41.917,08	44.851,27	47.990,86
Mano de obra indirecta	294.974,82	421.392,60	421.392,60	421.392,60	421.392,60
Gastos de fabricación	13.291,47	18.987,81	18.987,81	18.987,81	18.987,81
INGRESOS NETOS	889.689,68	1.408.258,21	1.524.612,61	1.661.922,65	1.811.148,38
(-) Impuesto a las transacciones 3%	122.310,55	117.675,18	56.106,87	30.408,40	11.864,02
(-) IVA sobre ventas 13%	530.012,38	819.043,80	875.604,91	938.076,36	1.012.958,93
(+) IVA sobre compras 13%	292.171,00	451.113,18	482.236,50	516.545,92	557.206,04
UTILIDAD BRUTA	529.537,74	922.652,41	1.075.137,34	1.209.983,81	1.343.531,46
(-) COSTO DE OPERACIÓN	154.501,00	221.252,15	213.277,24	204.823,84	195.863,24
Gastos de administración	9.289,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00
Gastos de comercialización	118.727,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00
Impuestos y patentes	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00
Gasto financiero	23.000,00	34.887,15	26.912,24	18.458,84	9.498,24
UTILIDAD OPERATIVA	375.036,74	701.400,26	861.860,09	1.005.159,96	1.147.668,22
(-) Depreciación de activos fijos	76.941,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(-) Amortización diferida	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	285.339,70	583.823,22	744.283,05	887.582,92	1.030.091,18
I.U.E. (25%)	71.334,93	145.955,81	186.070,76	221.895,73	257.522,79
UTILIDAD NETA	214.004,78	437.867,42	558.212,29	665.687,19	772.568,38

Fuente: Elaboración propia

8.7 Flujo de caja

Cuadro 128: Flujo de caja, proyecto sin financiamiento

AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS		5.824.311,90	6.300.336,90	6.735.422,40	7.215.972,00	7.791.991,80
(-) COSTO DE PRODUCCION		4.553.326,65	4.892.078,69	5.210.809,79	5.554.049,35	5.980.843,42
Costos directos		4.076.334,23	4.412.523,43	4.728.512,29	5.068.817,66	5.492.472,14
Costos indirectos		476.992,41	479.555,25	482.297,49	485.231,69	488.371,28
INGRESOS NETOS		1.270.985,25	1.408.258,21	1.524.612,61	1.661.922,65	1.811.148,38
(-) Impuesto a las transacciones 3%		174.729,36	75.875,00	36.935,03	18.887,38	4.369,06
(-) IVA sobre ventas 13%		757.160,55	819.043,80	875.604,91	938.076,36	1.012.958,93
(+) IVA sobre compras 13%		417.387,14	451.113,18	482.236,50	516.545,92	557.206,04
UTILIDAD BRUTA		756.482,49	964.452,60	1.094.309,17	1.221.504,83	1.351.026,43
(-) COSTO DE OPERACIÓN		186.365,00	186.365,00	186.365,00	186.365,00	186.365,00
Gastos de administración		13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00
Gastos de comercialización		169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00
Impuestos y patentes		3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00
UTILIDAD OPERATIVA		570.117,49	778.087,60	907.944,17	1.035.139,83	1.164.661,43
(-) Depreciación de activos fijos		104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(-) Amortización diferida		12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		452.540,45	660.510,56	790.367,13	917.562,78	1.047.084,39
I.U.E. (25%)		113.135,11	165.127,64	197.591,78	229.390,70	261.771,10
UTILIDAD NETA		339.405,34	495.382,92	592.775,34	688.172,09	785.313,29
(+) Depreciación		104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(+) Amortización diferida		12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
(+) Valor residual						269.865,83
(+) Capital de trabajo						490.535,69
(-) Inversión	2.017.406,73					
FLUJO DE CAJA	-2.017.406,73	456.982,38	612.959,96	710.352,39	805.749,13	1.663.291,85

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 129: Flujo de caja, proyecto con financiamiento

AÑO	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PERIODO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS		4.077.018,33	6.300.336,90	6.735.422,40	7.215.972,00	7.791.991,80
COSTO DE PRODUCCION		3.187.328,65	4.892.078,69	5.210.809,79	5.554.049,35	5.980.843,42
Costos directos		2.853.433,96	4.412.523,43	4.728.512,29	5.068.817,66	5.492.472,14
Costos indirectos		333.894,69	479.555,25	482.297,49	485.231,69	488.371,28
INGRESOS NETOS		889.689,68	1.408.258,21	1.524.612,61	1.661.922,65	1.811.148,38
(-) Impuesto a las transacciones 3%		122.310,55	117.675,18	56.106,87	30.408,40	11.864,02
(-) IVA sobre ventas 13%		530.012,38	819.043,80	875.604,91	938.076,36	1.012.958,93
(+) IVA sobre compras 13%		292.171,00	451.113,18	482.236,50	516.545,92	557.206,04
UTILIDAD BRUTA		529.537,74	922.652,41	1.075.137,34	1.209.983,81	1.343.531,46
(-) COSTO DE OPERACIÓN	23.000,00	154.501,00	221.252,15	213.277,24	204.823,84	195.863,24
Gastos de administración		9.289,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00	13.270,00
Gastos de comercialización		118.727,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00	169.610,00
Impuestos y patentes		3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00	3.485,00
Gasto financiero	23.000,00	23.000,00	34.887,15	26.912,24	18.458,84	9.498,24
UTILIDAD OPERATIVA	-23.000,00	375.036,74	701.400,26	861.860,09	1.005.159,96	1.147.668,22
(-) Depreciación de activos fijos		76.941,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(-) Amortización diferida		12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-23.000,00	285.339,70	583.823,22	744.283,05	887.582,92	1.030.091,18
I.U.E. (25%)		71.334,93	145.955,81	186.070,76	221.895,73	257.522,79
UTILIDAD NETA	-23.000,00	214.004,78	437.867,42	558.212,29	665.687,19	772.568,38
(+) Depreciación de activos fijos		76.941,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94	104.821,94
(+) Amortización diferida		12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10	12.755,10
(+) Valor residual						269865,83
(+) Capital de trabajo						490.535,69
(+) Préstamo 1	200.000,00					
(+) Préstamo 2			581.452,49			
(-) Inversión	2.017.406,73					
(-) Amortización de préstamo 1	0,00	200.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
(-) Amortización de préstamo 2	0,00	0,00	132.915,09	140.890,00	149.343,40	158.304,00
FLUJO DE CAJA	-1.840.406,73	103.701,82	1.003.981,86	534.899,33	633.920,83	1.492.242,94

Fuente: Elaboración propia

8.8 Balance general

Cuadro 130: Balance general

BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020 (Expresado en Bolivianos)					
ACTIVO			PASIVO		
Activo circulante			Pasivo circulante		
Efectivo	1.070.306,09		Cuentas por pagar	89.756,48	
Total activo circulante		1.070.306,09	Total pasivo circulante		89.756,48
Activo fijo			Pasivo no circulante		
Terreno, edificio y vehículo	836.400,00		Deuda a largo plazo	781.452,49	
Maquinaria y equipo	316.021,00		Total pasivo no circulante		781.452,49
Muebles y enseres	55.800,00		PATRIMONIO		
Otras instalaciones	255.613,40		Capital social	1.235.954,24	
Depreciación acumulada	-104.821,94		Utilidades	322.155,34	
Total activo fijo		1.359.012,46	Total patrimonio		1.558.109,57
TOTAL ACTIVO		2.429.318,54	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO		2.429.318,54

Fuente: Elaboración propia

8.9 Indicadores de evaluación financiera

Los indicadores de evaluación que adoptaremos para el proyecto son:

- VAN: Valor Actual Neto
- TIR: Tasa Interna de Retorno
- B/C: Relación Beneficio - Costo
- PRK: Periodo de Recuperación del Capital

Para calcular estos indicadores en el escenario del proyecto con financiamiento es necesario determinar la Tasa de descuento, la misma que es calculada ponderando cada fuente de financiamiento de acuerdo a la proporción de participación. La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\text{Tasa de descuento } (i) = i_{\text{préstamo}} * (\% \text{ de participación}) + TMAR * (\% \text{ de participación})$$

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) se calcula para determinar la tasa de rendimiento que espera el inversionista que corresponde a los aportes propios de la sociedad conformada, la TMAR al mismo tiempo representa la tasa de descuento en el escenario del proyecto sin financiamiento, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$TMAR = \text{Tasa de inflación} + \text{riesgo de inversión}$$

La tasa de inflación corresponde a la tasa de inflación del país registrado el último año, que en el caso de Bolivia, y según el Banco Central de Bolivia es:

$$Tasa\ de\ inflación_{Bolivia} = 2,71\%$$

El riesgo de inversión representa un porcentaje de remuneración que obtendrá el inversor por confiar su dinero en el proyecto. Según la Fundación Slim, para proyectos de riesgo bajo se considera un riesgo de inversión comprendido entre 3 y 6%, para proyectos de riesgo medio entre 6 a 10% y para proyectos de riesgo alto se considera un riesgo mayor a 10%. Por las características del proyecto se considerará un riesgo de inversión medio tomando como porcentaje de riesgo 10%. Con estos datos podemos calcular la TMAR.

$$TMAR = Tasa\ de\ inflación + riesgo\ de\ inversión$$

$$TMAR = 2,71\% + 10\%$$

$$TMAR = 12,71\%$$

Con los cálculos anteriores finalmente se puede determinar la tasa de descuento para el escenario del proyecto con financiamiento, es preciso aclarar que para la tasa de interés correspondiente al préstamo se consideran las dos fuentes de financiamiento en diferentes periodos del proyecto, para los primeros 2 años la tasa de interés es del 11,5% impuesta por el BDP-FOCASE y para los siguientes 4 años la tasa de interés es del 6% impuesta por el BDP-Manufactura y Transformación. Dichas proporciones de participación se reflejan en el siguiente cálculo:

$$Tasa\ de\ descuento\ (i) = i_{prestamo} * (\% \text{ de participación}) + TMAR * (\% \text{ de participación})$$

$$Tasa\ de\ descuento\ (i) = ((11,5\% * 26\%) * 2/6) + ((6\% * 74\%) * 4/6) + 12,71\% * 55\%$$

$$Tasa\ de\ descuento\ (i) = 0,1095 \cong 11\%$$

Con la TMAR y la Tasa de Descuento para el escenario con financiamiento, se puede calcular los indicadores de evaluación para el proyecto en ambos escenarios.

Cuadro 131: Indicadores de evaluación

INDICADOR	PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO (Tasa 12,71%)	PROYECTO CON FINANCIAMIENTO (Tasa 11%)
VAN	780.402,55	766.429,47
TIR	25%	23%
B/C	1,39	1,38

Fuente: Elaboración propia

Realizando un análisis del cuadro 131, con los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones:

- Como el $VAN > 0$, significa que el proyecto es viable.
- Como la $TIR > 12,71\%$ y 11% , significa que además de cumplir con el costo de oportunidad, se genera ganancias, por lo tanto el proyecto es rentable.
- Como el $B/C > 1$, significa que el valor de los beneficios es mayor a los costos, por lo tanto se genera ganancias.

En función a estos indicadores se puede afirmar que el proyecto es viable en ambos escenarios.

8.9.1 Periodo de recuperación de capital

Cuadro 132: Periodo de recuperación de capital

PERIODO	AÑO	PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO		PROYECTO CON FINANCIAMIENTO	
0	2018	-2017406,73		-1840406,73	
1	2019	456982,38	-1560424,35	103701,82	-1736704,91
2	2020	612959,96	-947464,39	1003981,86	-732723,06
3	2021	710352,39	-237112,00	534899,33	-197823,73
4	2022	805749,13	568637,13	633920,83	436097,11
5	2023	1663291,85	2231928,98	1492242,94	1928340,05

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro 132, en ambos escenarios la inversión se recupera al cuarto año de operación.

8.10 Análisis de sensibilidad

Se realiza el análisis de sensibilidad para determinar cuán sensibles son los indicadores de evaluación como el VAN, la TIR y la relación B/C ante cambios efectuados en determinadas variables que inciden en su resultado.

Para poder efectuar este análisis se realizó la generación de escenarios en el software de simulación estadística Crystal Ball, seleccionando como variables de cambio el ingreso, el costo y la inversión. En el cuadro 133 se estructura la selección de variables y su porcentaje de variación.

Cuadro 133: Selección de variables para el análisis de sensibilidad

VARIABLE	VARIACION	MINIMO	MEDIA	MAXIMO	DESVIACION
INGRESO	10%	3.669.316,50	4.077.018,33	4.484.720,16	407.701,83
COSTO (M°P°)	15%	1.769.120,64	2.081.318,40	2.393.516,16	312.197,76
INVERSIÓN	10%	1.815.666,06	2.017.406,73	2.219.147,40	201.740,67

Fuente: Elaboración propia

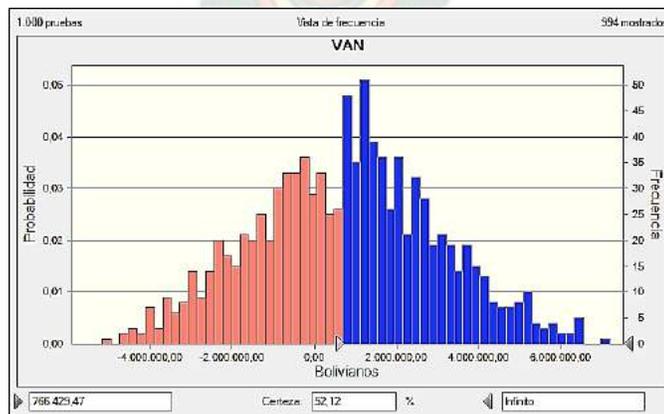
El criterio de asignación de los porcentajes de variación se describe a continuación:

- **Ingreso**, tomando como factor de cambio el margen de utilidad. La variación a la que es sometida es del $\pm 10\%$, correspondiente al mínimo esperado sobre el margen establecido para generar ganancias.
- **Costo**, tomando como factor de cambio el precio de la materia prima. La variación a la que es sometida el costo de la materia prima es del $\pm 15\%$, correspondiente al promedio de variación histórica que generalmente sufre el precio de la plata y el oro.
- **Inversión**, tomando como factor de cambio la inversión en activos fijos. La variación a la que es sometida es del $\pm 10\%$, correspondiente a la variación de precios en activos fijos que existe en el mercado.

Con las consideraciones anteriores y tomando una muestra de 1000 pruebas en la simulación, se obtuvieron los siguientes resultados:

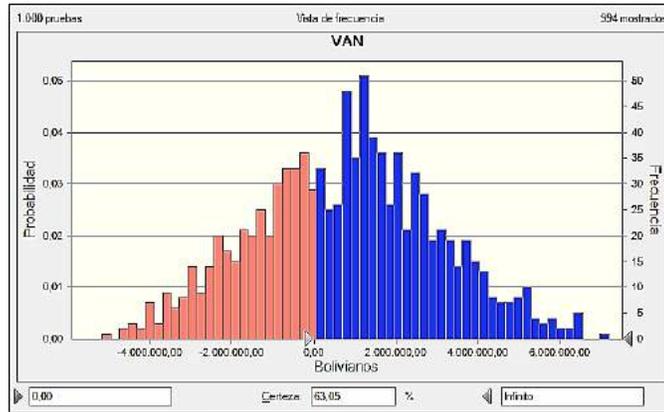
La probabilidad de que el VAN sea igual o mayor a 766.429,47 (Bs) es del 52,12% y la probabilidad de que sea mayor a 0 es del 63,05% como se muestra en el gráfico 13 y 14, lo que significa que la probabilidad de que el proyecto sea viable se encuentra en un margen aceptable.

Gráfico 13: Previsión del VAN



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

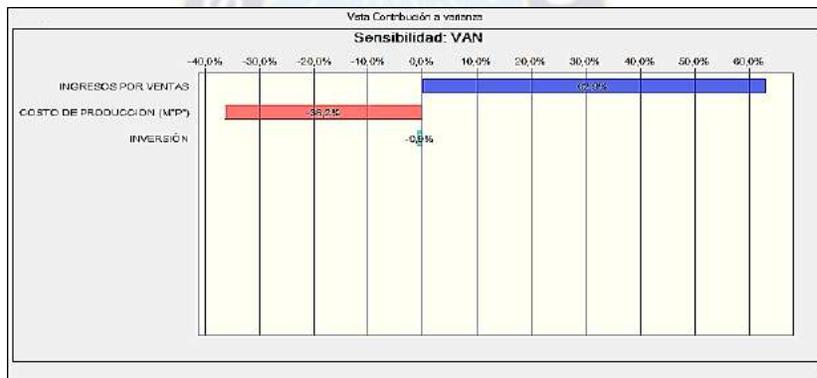
Gráfico 14: Previsión del VAN positivo



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

El ingreso influye en la varianza del VAN en un 62,9%, seguido del costo de la materia prima con un 36,2% como se observa en el grafico 15.

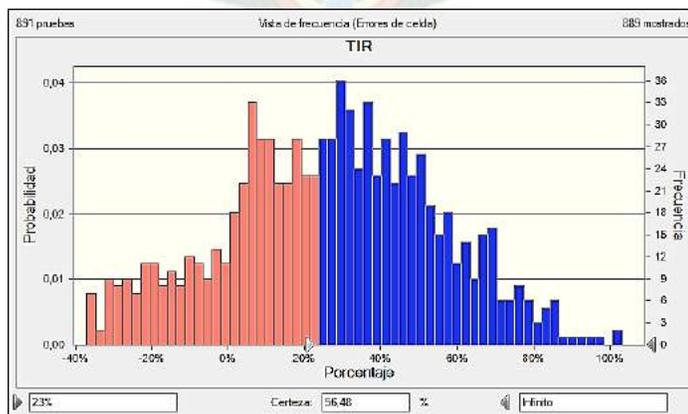
Gráfico 15: Sensibilidad del VAN



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

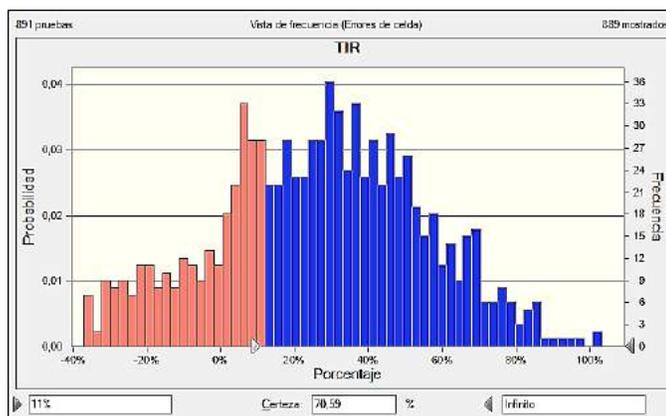
La probabilidad de que la TIR sea igual a 23% es del 56,48% y la probabilidad que sea mayor a la tasa de riesgo es del 70,59% como se puede ver en el grafico 16 y 17.

Gráfico 16: Previsión TIR



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

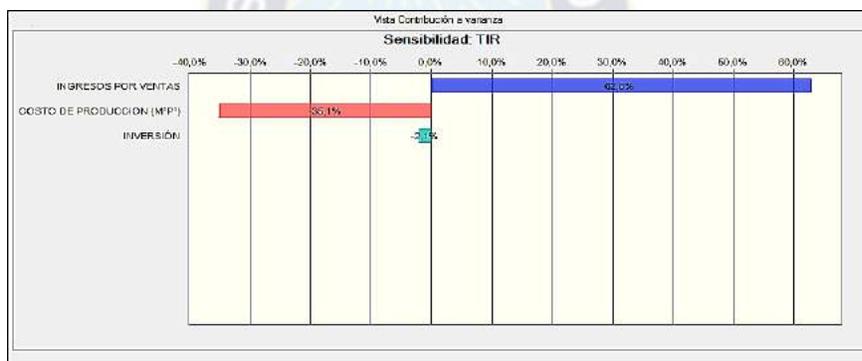
Gráfico 17: Previsión TIR mayor a la tasa de riesgo



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

El ingreso influye en la varianza de la TIR en un 62,8%, seguido del costo de la materia prima con un 35,1% como se observa en el gráfico 18.

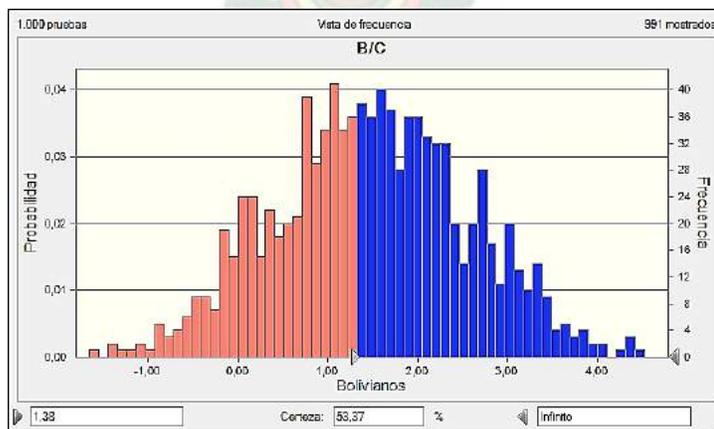
Gráfico 18: Sensibilidad TIR



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

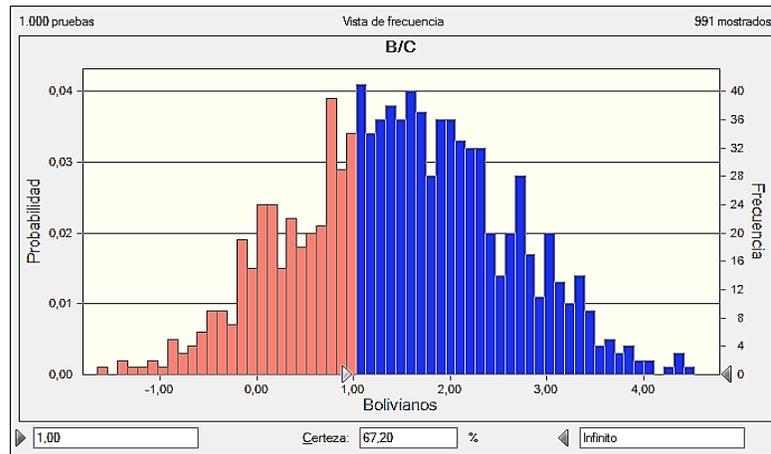
La probabilidad de que el Beneficio/Costo sea de 1,38 es del 53,37% y la probabilidad que sea mayor a 1 es del 67,20% como se puede ver en los gráficos 19 y 20.

Gráfico 19: Previsión B/C



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

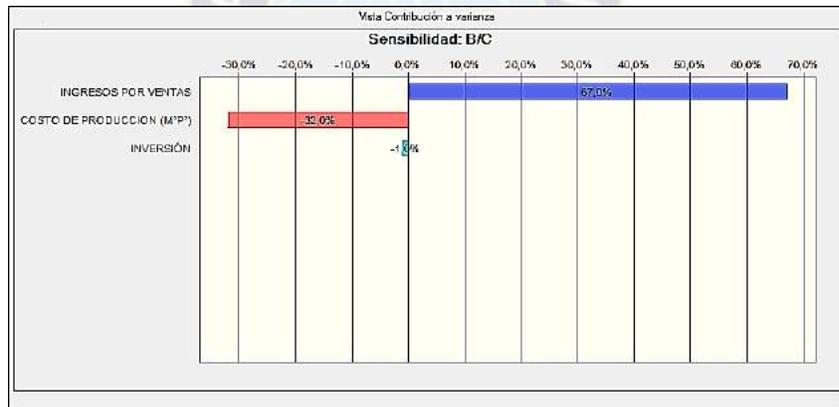
Gráfico 20: Previsión B/C mayor al mínimo



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

El ingreso influye en la varianza del B/C en un 62,2%, seguido del costo de la materia prima con el 36,2% como se observa en el gráfico 21.

Gráfico 21: Sensibilidad B/C



Fuente: Elaboración propia en Crystal Ball

Como se puede observar los indicadores de evaluación VAN, TIR y relación B/C, sufren variaciones frente a diferentes escenarios de las variables ingreso, costo e inversión. Se puede identificar que la variable que mayor incidencia tiene en los resultados de los indicadores es el ingreso, seguido del costo, específicamente el costo de la materia prima debido a las variaciones que sufren los precios en el mercado siendo la inversión la variable que menor influencia tiene en los resultados.

CONCLUSIONES GENERALES

- Es posible adaptar los puestos de trabajo e instalaciones de una empresa dedicada a la producción de artículos de joyería artesanal a personas con discapacidad motriz o personas en silla de ruedas, aprovechando las ventajas y características operacionales que presenta este tipo de empresa.
- La industria de la joyería en Bolivia es un sector en la que es muy rentable invertir, dado que existe una fuerte tradición culturalmente arraigada que propicia una demanda importante de artículos de joyería tradicional, principalmente en la región occidental del país.
- Las capacidades funcionales de las personas con discapacidad motriz presentan características que permiten la inserción laboral en puestos de trabajo que demandan habilidades manuales como en la industria de la joyería artesanal.
- Según el estudio de mercado se pudo establecer la necesidad de implementar dos líneas de producción, plata y oro, debido a la demanda existente de productos fabricados en estos tipos de material. La demanda de productos de plata oscila entre 80 y 90% y de oro entre 10 y 20%.
- Como estrategia de posicionamiento de la marca se ve conveniente adoptar la publicidad en medios escritos y el uso de internet a través de las redes sociales ya que nos permite llegar a una gran cantidad de personas a un bajo costo. Como complemento a estas estrategias de mercadeo se prevé adoptar herramientas innovadoras de gestión de marketing como la gamificación.
- Para concretar las estrategias de mercadeo durante la etapa de introducción de los productos y el posicionamiento de la marca, será necesario destinar un porcentaje mayor de recursos a las fuerzas de ventas para ganar mayor participación y abrir nuevos nichos de mercado.
- El precio de cada uno de los productos se estableció contrastando la información obtenida a través del estudio de mercado, el estudio de costos de producción, el análisis de márgenes de ganancia y la comparación con los precios de mercado, estableciendo de esta manera precios muy competitivos.

- La capacidad de producción con la que se debería iniciar el primer año de operación es del 47%, pero por razones de financiamiento se iniciará al 70% de la capacidad calculada, es decir con el 33% de la capacidad total, con el objetivo de reducir costos. Se continuará el segundo año con la capacidad calculada inicialmente y considerando un promedio de crecimiento anual de más del 3%, se alcanzará una capacidad productiva del 61% al último año de operación.
- El personal requerido para el inicio de operaciones es de 27 trabajadores, de los cuales 21 corresponden al área de producción y 6 al área de administración, por efectos de financiamiento el personal requerido para el primer año de operación será reducido en un 30%, con el objetivo de reducir costos, retomando el 100% de personal requerido para el segundo año. Se considera un crecimiento del personal para el área de producción que corresponde a dos trabajadores por cada año, alcanzando una totalidad de 36 trabajadores al quinto y último año de operación.
- De acuerdo a la metodología adoptada para determinar la localización del proyecto y tomando principalmente los factores de selección como la disponibilidad de vías y medios de transporte, por las personas con discapacidad motriz y la disponibilidad de terreno, se optó por localizar la planta en la zona Ciudad Satélite de la ciudad de El Alto.
- El diseño del sistema productivo contempla la adecuación de las instalaciones de la planta y de los puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz y/o en silla de ruedas tanto en el área de producción como en el área de administración.
- El margen de utilidad que se llega a alcanzar el primer año de operación es del 20%, con la proyección de incrementarse en función al crecimiento de la producción y el posicionamiento de la marca, llegando a alcanzar un aproximado 35% de utilidad el último año de operación.
- Por las características y ventajas que representa, se opta por el tipo de Sociedad con Responsabilidad Limitada, adoptando la razón social DISARTEJOY S.R.L. y la marca comercial, *Piatti Joyas*.
- El punto de equilibrio, oferta – demanda, de los diferentes productos está por debajo de la mitad de la producción estimada, lo que significa que se tiene un margen importante de soporte para las épocas de baja demanda.

- La inversión total del proyecto asciende a 2.017.406,73 (Bs), monto que será cubierto parcialmente mediante un préstamo adquirido del Banco de Desarrollo Productivo, el mismo que corresponde al 40% del total de la inversión, es decir 781.452,49 (Bs), y el restante 60% será cubierto por el aporte propio de los socios, monto que asciende a 1.235.954,24 (Bs).
- Por las dificultades que representa acceder a financiamiento bancario para nuevas empresas, se decidió recurrir a dos tipos de financiamiento en diferentes periodos. Para el periodo pre operativo y primer año de operación, y con el objetivo de alcanzar el año de experiencia requisito para acceder al crédito del BDP-MT (Manufactura y Transformación), se accederá al crédito BDP-FOCASE (Fondo para Capital Semilla), con un monto de 200.000 (Bs) que cubre el 24% del financiamiento total, el mismo que será pagado el primer año de operación debido a la alta tasa de interés (11,5%). Para segundo año de operación se accederá al crédito BDP-MT, con un monto de 581.452,49 (Bs) que cubre el restante 76% del financiamiento, el mismo que será pagado en los restantes 4 años de vida del proyecto a una tasa de interés del 6%.
- El VAN del proyecto con financiamiento es de 766.429,47 (Bs), lo que significa que el proyecto es viable.
- La TIR del proyecto con financiamiento es del 23%, lo que se traduce en que además de recuperar la tasa de descuento se genera ganancias por lo que el proyecto es rentable.
- La relación B/C del proyecto es de 1,38 (Bs), lo que significa que por cada 1(Bs) invertido se genera 1,38(Bs), por lo tanto se obtienen ganancias.
- El periodo de recuperación del capital es de 4 años, lo que significa que se recupera la totalidad de la inversión al cuarto año de vida del proyecto, considerando los años operativos.
- Por último, realizando un análisis de sensibilidad a los indicadores de evaluación económica VAN, TIR y B/C, se pudo evidenciar que la probabilidad de obtener resultados positivos para cada indicador oscila por encima del 60%, lo que significa que la probabilidad de que el proyecto sea exitoso es alto, por lo que resulta recomendable invertir en el proyecto.

RECOMENDACIONES

- Con el objetivo de incursionar en nuevos mercados es recomendable realizar estudios de mercado en las diferentes regiones del país partiendo por el eje troncal para determinar la tendencia cultural que tienen los productos en cada región.
- El enfoque que se debe tener a futuro es mejorar y actualizar la maquinaria de forma progresiva con el objetivo de alcanzar sistemas productivos más modernos sin que esto signifique cambiar la identidad inclusiva de la empresa.
- Es importante implementar un área de Investigación, Desarrollo e Innovación para desarrollar nuevos productos y/o servicios tomando en cuenta que los artículos de joyería no cubren una necesidad primaria, por lo tanto se debe desarrollar estrategias de innovación y comercialización de forma permanente.
- Se debe complementar el estudio ergonómico del mobiliario, puestos de trabajo y de las instalaciones de la empresa con un estudio de seguimiento sobre la percepción, adecuación y rendimiento de las personas con discapacidad motriz con el objetivo de monitorear cada una de estas variables y encontrar respuestas a problemas que se puedan presentar.

Bibliografía

(s.f.).

BBVA Prevision AFP. (12 de Diciembre de 2016). *Manual del Empleador*. Obtenido de www.prevision.com.bo

Botta, N. A. (2010). *Cálculo de la necesidad de Extintores Portátiles*. La Plata - Argentina: RED PROTEGER.

CEDLA. (2015). *El Oro en Bolivia*. La Paz: CEDLA.

Centro de Ergonomía Aplicada CENEA. (14 de Noviembre de 2010). *CENEA, la ergonomía laboral del siglo XXI*. Obtenido de http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Metodos%20de%20valoracion/Aplicacion%20fuerza/FrINSHT_v1.xls

Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Córdoba. (2001). Riesgos Higiénicos en el Sector de la Joyería. *Prevención Trabajo y Salud*, 38.

Centro de Seguridad y Salud Laboral de la Junta Castilla y Leon. (2014). *ADAPTACION DE LOS PUESTOS DE TRABAJO A LOS TRABAJADORES DISCAPACITADOS*. Castilla y Leon.

Escuela Colombiana de Ingeniería. (2009). *Diseño Ergonomico*. Obtenido de <http://copernico.escuelaing.edu.co>

Federacion Iberoamericana de Ombudsman. (2010). *VII INFORME SOBRE DERECHOS HUMANOS PERSONAS CON DISCAPACIDAD*. MADRID: TRAMA.

Fisher de la Vega, L. (1996). *Introducción a la Investigación de Mercados*. Mexico: McGraw-Hill.

Gobierno Autonomo Municipal de La Paz. (17 de Diciembre de 2016). *CNS tramite para afiliacion* . Obtenido de <http://wsservicios.lapaz.bo/infoempresa/docs>

Ibertalleres. (12 de Octubre de 2016). *Modalidades de Empleo*. Obtenido de http://www.ibertalleres.com/guias/guia_madrid/accersible/empleo/modalidades.htm

Infante, R. (1999). *La calidad del empleo. La experiencia de los paises latinoamericacon y Estados Unidos*. Lima: Organizacion Internacional del Trabajo (OIT).

Instituto Boliviano de Comercio Exterior. (14 de Agosto de 2017). *BOLIVIA: EXPORTACIONES AL MES DE DICIEMBRE DE 2016*. Obtenido de <http://ibce.org.bo/publicaciones-ibcecifras.php>

Instituto de Biomecánica de Valencia. (2004). *Ergonomía y Discapacidad*. Valencia, España: GRAFO, S.A.

- Instituto Mexicano del Seguro Social - IMSS. (2011). *Criterios de proyecto de arquitectura para la accesibilidad de las personas con discapacidad*. Mexico: Paseo de la Reforma.
- Instituto Nacional de Estadística . (2012). *Censo Nacional de Población y Vivienda*.
- Instituto Nacional de Estadística. (2012). *Censo de Poblacion y Vivienda*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Madrid. (10 de Marzo de 2006). Exposición del los trabajadores al Ruido. *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos realcionados con la Exposicion de los trabajadores al Ruido* . Madrid, Madrid, España.
- Insucons. (5 de Diciembre de 2017). *Insucons*. Obtenido de www.insucons.com
- Jerez, L. L. (13 de Agosto de 2007). DISEÑO, DOCUMENTACION, IMPLEMENTACION Y EVALUACION INTERNA DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL SEGUN LA NORMA OHSAS 18001 PARA LA EMPRESA CRISOL JOYEROS. Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia.
- La Razón. (23 de Abril de 2017). *laRazón El Financiero*. Obtenido de http://la-razon.com/index.php?_url=/suplementos/financiero/Gran-Poder-duplica-dinero-morenada-financiero_0_2694930545.html
- Lantegi Batuak. (15 de Junio de 2014). *Metodo de Perfiles de adecuación de la tarea a la persona*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2016, de www.lantegi.com
- Ministerio Britanico para el Desarrollo Internacional. (2007). *Investigacion Cualitativa de Necesidades y Prioridades de las Personas con Discapacidad Bolivia*. La Paz .
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. (3 de Agosto de 2016). *Noticias del Ministerio*. Obtenido de http://www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com_prensa&ver=prensa&id=3710&categoria=5&seccion=306
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (2005). *Fichas Guia de Diseño Universal de Moviliario*. Valencia.
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social. (12 de Diciembre de 2016). *Direccion general de trabajo, higiene y seguridad ocupacional*. Obtenido de www.mintrabajo.gob.bo
- Mondelo, P. (1999). *Diseño de Puestos de Trabajo*. Catalunya : Mutua Universal.
- National Fire Protection Association. (2007). *NFPA 10 Norma para Extintores Portatiles Contra Incendios* . Orlando-Florida: Stella Garcés.
- Orellana, J. F. (2010). *El ABC de la Contabilidad* . Cochabamba : Sabiduria y Cultura.

- Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Repertorio de recomendaciones practicas sobre la Gestion de las Discapacidades en el Lugar de Trabajo*. Ginebra.
- Oro Información. (4 de abril de 2017). *Los 20 Paises que extraen mas oro*. Obtenido de <http://www.oroinformacion.com/es/OroInformacion/metales/236/%C3%89stos-son-los-20-pa%C3%ADses-que-extraen-m%C3%A1s-oro.htm>
- OSHAS 18001. (26 de Abril de 2012). *Seguridad y salud en el Trabajo*. Obtenido de norma.ohsas18001.blogspot.com
- Philip Kotler, K. L. (2006). *Dirección de Marketing*. Naucalpan de Juárez - Mexico: PEARSON Educacion.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2008). *Programa para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio en Bolivia*. Obtenido de <http://www.pnud.bo>
- Reckling, E. V. (2010). *Competencias Autonómicas, Transformación Productiva y el Derecho al Empleo Digno*.
- Reglamento Ambiental del Sector Industrial Manufacturero - RASIM. (s.f.).
- Servicio de Impuestos Nacionales. (23 de Agosto de 2015). *Impuestos Nacionales*. Obtenido de Creanado Cultura Tributaria: [www.impuestos.gob.bo/cultura tributaria](http://www.impuestos.gob.bo/cultura%20tributaria)
- Servicio Internacional Británico - UNAIS. (4 de Abril de 2012). *Cómo lograr la inclusion laboral*. Obtenido de <http://internationalservice.org.uk>
- Solano, D. (Diciembre de 2006). *Guía de Adaptación de Puestos de Trabajo para Personas con Discapacidad*. Madrid.
- Soriano, J. P. (16 de Abril de 2017). *PREVENCION DOCENTE*. Obtenido de www.prevenciondocente.com
- The Silver Institute. (15 de Octubre de 2017). *Silver producing countries*. Obtenido de <https://www.silverinstitute.org/mine-production/top-20-silver-producing-countries/>
- Villena, R. (2014). *DERECHO AL TRABAJO Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD, EL CASO BOLIVIANO*. Brasilia.
- Weller, J. (2005). *Problemas de Empleo, Tendencias subregionales y politicas para mejorar la insercion laboral*. Santiago - Chile: Naciones Unidas.
- Ybarra, R. (24 de Octubre de 2017). *Biblioteca de Joyeria*. Obtenido de http://www.raulybarra.com/notijoya/biblioteca_archivos_1.1/notijoya_1.1/archivosnotijoya1/soldadura_plata_formulas.htm



ANEXOS

ANEXO I

PRIMERA ENCUESTA

Encuesta A Personas Según La Muestra De La Población

Encuesta de percepción de producto y perfil de consumidor en la ciudad de La Paz y El Alto para la empresa productora de joyas artesanales Piatti Joyas.										
La siguiente encuesta está diseñada para estudiar las características del mercado para poder determinar el comportamiento de la demanda de artículos de joyería y el perfil del consumidor. Sus respuestas son muy importantes para este estudio. Muchas gracias por su cooperación.										
Edad		Años			Sexo		M	F		
1. ¿Compra usted artículos de joyería?										
SI					NO					
<i>*Si su respuesta fue NO pase a la pregunta (11)</i>										
2. ¿Cuál es el artículo de joyería que generalmente compra usted?										
Juego de joyas		Anillo			Dije					
Pisa corbata		Prendedor			Aretes					
Pulsera		Gargantilla			Otro (especifique)					
3. ¿Qué tipo de material prefiere para sus artículos de joyería?										
Plata		Oro-Plata			Otro (especifique)					
Oro		Plata enchapada con oro								
4. ¿Con qué frecuencia compra usted un artículo de joyería?										
Cada 3 meses		Cada 6 meses			Una vez al año					
5. ¿Cuál es el atributo más importante para usted al momento de comprar un artículo de joyería?										
Precio		Diseño			Otro (especifique)					
Calidad		Exclusividad								
6. ¿Dónde compra habitualmente un artículo de joyería?										
Tienda de joyería		Promotoras			Por pedido directo					
Otro (especifique)										
7. ¿Cuál es el medio por el que usted se informa sobre las ofertas de artículos de joyería?										
Periódico		Internet			Otro (especifique)					
Televisión		Catalogo								
8. ¿Sabía usted que es posible la producción de joyas adecuando los puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz?										
Si		No								
9. ¿Qué le parece la idea de crear una empresa de joyería artesanal adecuando los puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz?										
Muy interesante		Interesante			Poco interesante					
10. ¿Si existiera en el mercado una empresa compuesta por trabajadores con discapacidad motriz que ofertara productos de joyería con las características y requerimientos que usted demanda, estaría dispuesta a comprar los productos?										
Definitivamente NO lo compraría		Probablemente lo compraría			Definitivamente SI lo compraría					
11. ¿Cuál es el principal motivo por el que usted no compra artículos de joyería?										
Precios altos		Pureza de material			Ausencia de productos					
Malos acabados		No es necesario			Otro (especifique)					
12. ¿Si encontraría el producto en el mercado con los requerimientos y características que usted demanda estaría dispuesto a comprarlo?										
Definitivamente NO lo compraría		Probablemente lo compraría			Definitivamente SI lo compraría					

GRACIAS POR SU TIEMPO...

SEGUNDA ENCUESTA

Encuesta a tiendas de joyería

Encuesta de percepción del producto y perfil del consumidor a comercializadores de artículos de joyería en las ciudades de La Paz y El Alto				
El objetivo de esta encuesta es estudiar el comportamiento de la demanda de artículos de joyería en función al periodo del año para determinar si existe estacionalidad en la demanda de productos. Sus respuestas son de mucha relevancia para esta investigación. Gracias por su cooperación.				
Joyería				
Ubicación				
1. ¿En porcentaje, cuál es la procedencia de los productos que oferta en su tienda?				
Fabricación propia		Adquisición propia		Ambos
<i>*Si la respuesta es solo fabricación propia, la encuesta termina en la pregunta (4).</i>				
2. ¿Cuál es el porcentaje aproximado de productos según tipo de material que generalmente oferta en su tienda?				
Plata		Oro - Plata		Otro (especifique)
Oro		Plata enchapada con oro		
3. ¿En porcentaje, cuáles son las proporciones de venta según producto que registra en cada trimestre del año?				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas				
Pisacorbata				
Pulsera				
Anillo				
Prendedor				
Gargantilla				
Dije				
Aretes				
4. ¿Cuál es la modalidad de compra que utiliza para adquirir los productos?				
Por unidad		Por peso		Otro (especifique)
5. ¿Cuál es el precio promedio que paga por unidad y/o por peso según producto?				
Producto	Por peso		Por unidad	
	Plata	Oro	Plata	Oro
Juego de joyas				
Pisacorbata				
Pulsera				
Anillo				
Prendedor				
Gargantilla				
Dije				
Aretes				

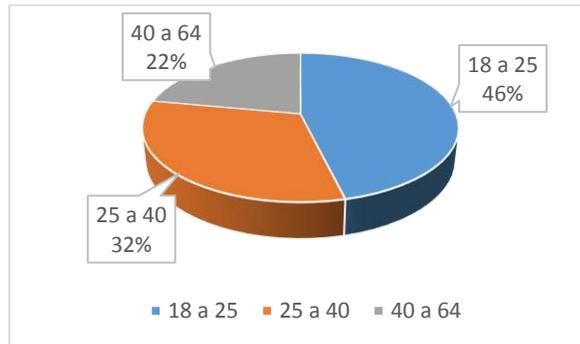
GRACIAS POR SU TIEMPO...

ANEXO II

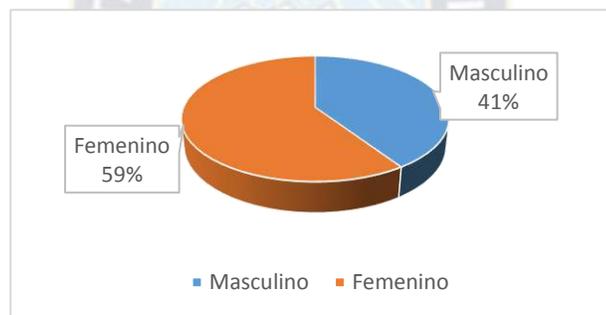
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Primera encuesta (Encuesta a personas)

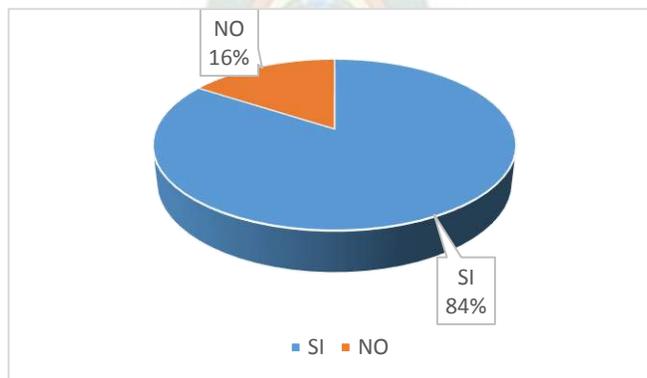
Rango de edad del encuestado



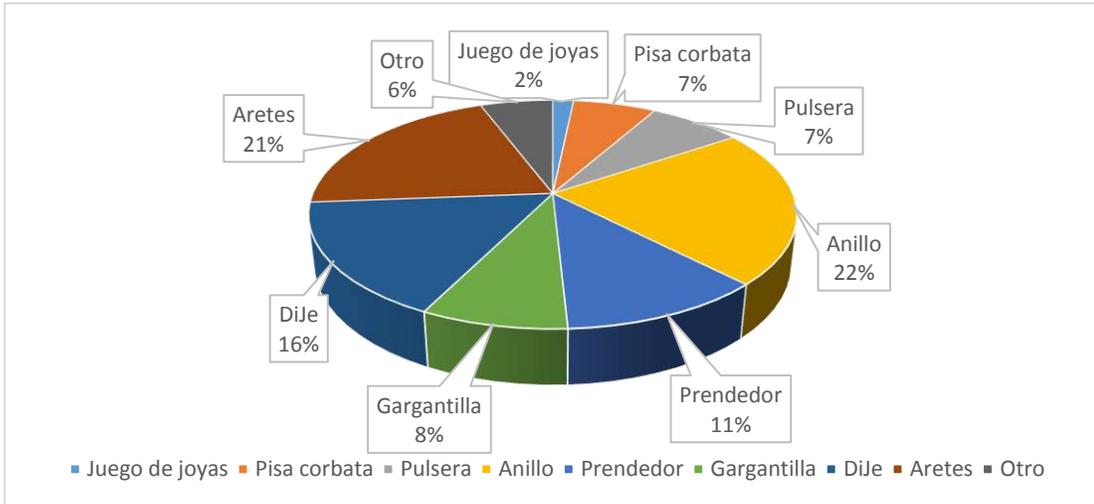
Sexo del encuestado



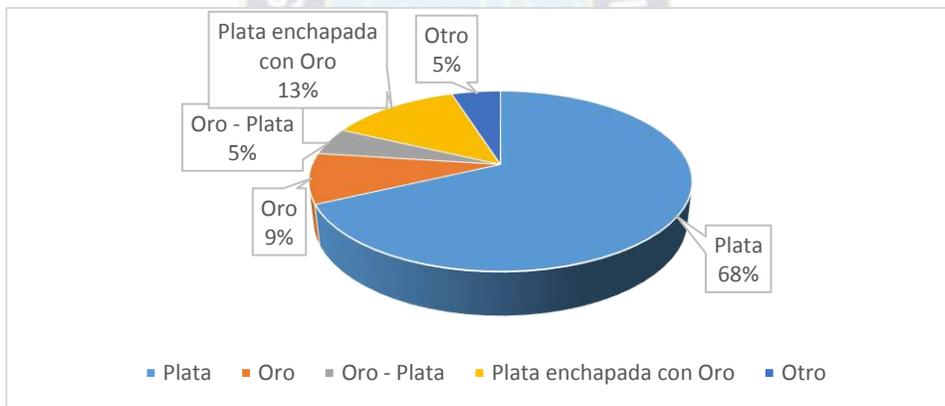
Pregunta 1 (filtro) ¿Usted COMPRA O USA artículos de joyería?



Pregunta 2 ¿Cuál es el artículo de joyería que usted compra o usa?



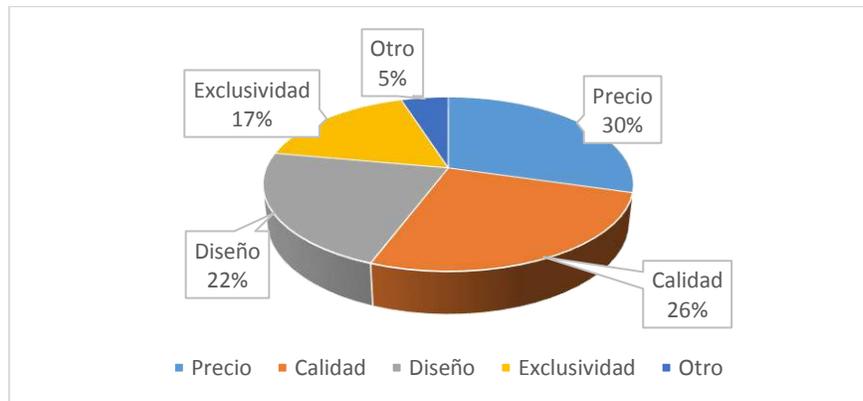
Pregunta 3 ¿De qué tipo de material prefiere adquirir sus artículos de joyería?



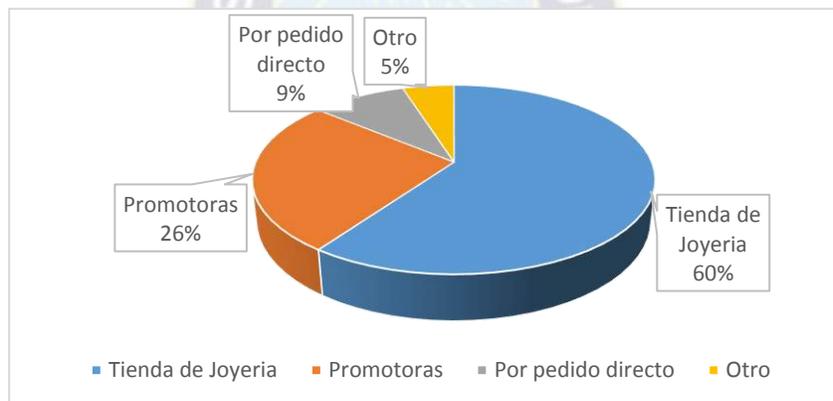
Pregunta 4 ¿Con qué frecuencia compra usted artículos de joyería?



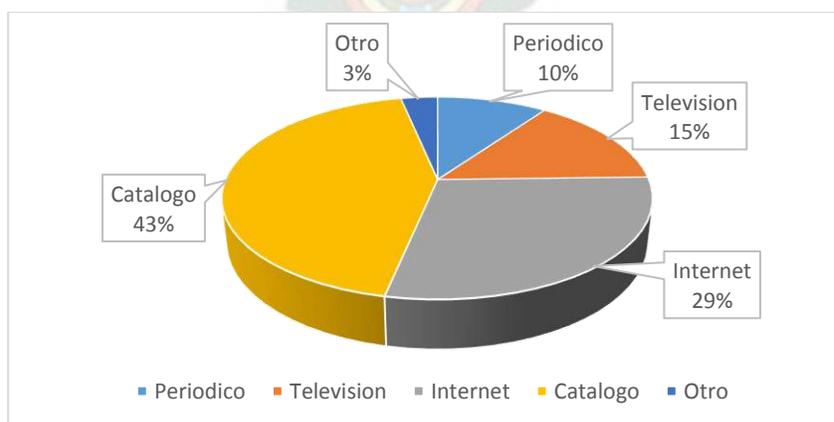
Pregunta 5 ¿Cuál es el atributo más importante para usted al momento de adquirir un artículo de joyería?



Pregunta 6 ¿Dónde compra habitualmente sus artículos de joyería?



Pregunta 7 ¿Cuál es el medio por el que usted se informa sobre las ofertas de artículos de joyería?



Pregunta 8 ¿Sabía usted que es posible adecuar puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz en una empresa de joyería artesanal?



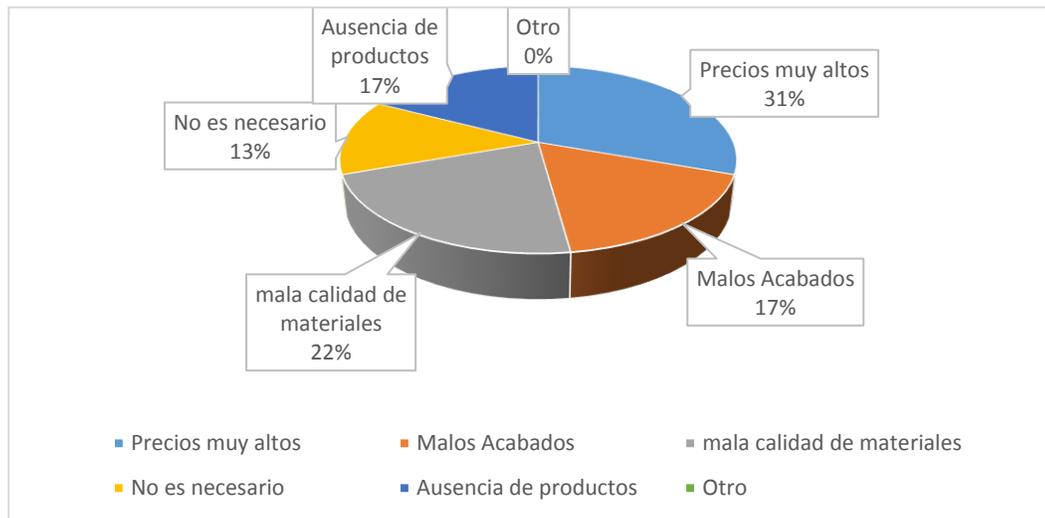
Pregunta 9 ¿Qué le parece la idea de crear una empresa de joyería artesanal adecuando los puestos de trabajo a personas con discapacidad motriz?



Pregunta 10 ¿Si existiera en el mercado una empresa de joyería compuesta por trabajadores con discapacidad motriz que ofertara productos con las características y requerimientos que usted demanda, estaría dispuesto(a) a comprar los productos?



Pregunta 11 ¿Cuál es el principal motivo por el que usted no compra artículos de joyería?

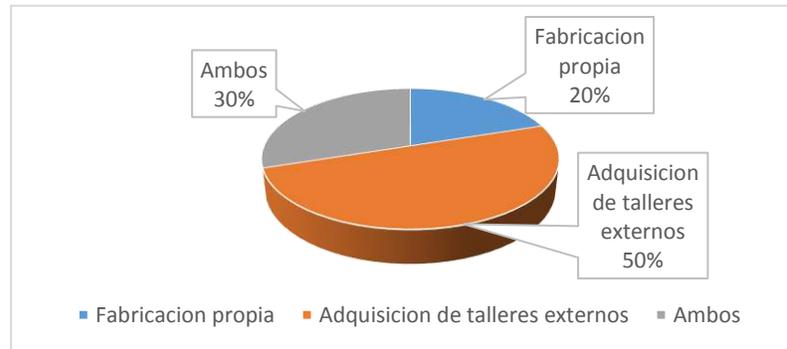


Pregunta 12 ¿Si existiera en el mercado una empresa de joyería compuesta por trabajadores con discapacidad motriz que ofertara productos con las características y requerimientos que usted demanda, estaría dispuesto(a) a comprar los productos?

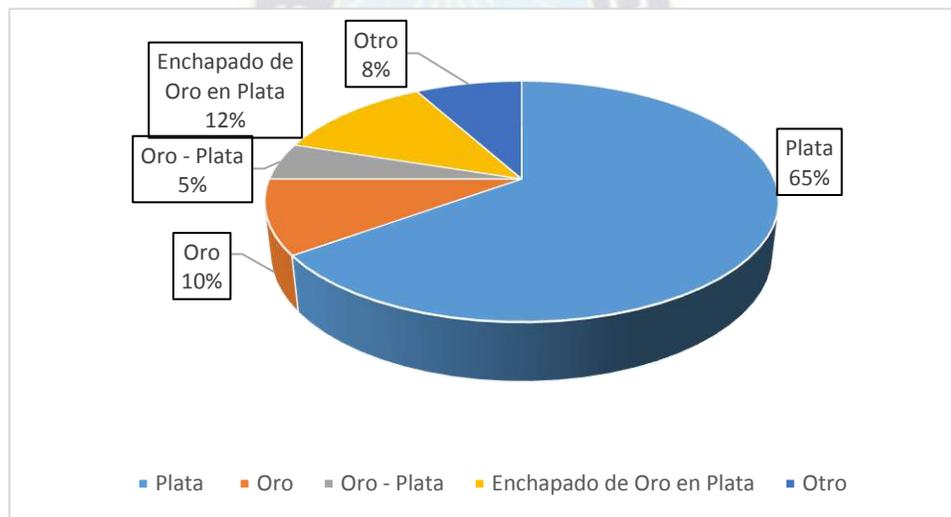


ENCUESTAS A TIENDAS COMERCIALIZADORAS DE JOYERIA

Pregunta 1 ¿En porcentaje, cuál es la procedencia de los productos que oferta en su tienda?



Pregunta 2 ¿Cuál es el porcentaje aproximado de productos según tipo de material que generalmente oferta en su tienda?



Pregunta 3 ¿En porcentaje, cuáles son las proporciones de venta según los siguientes productos que registra en cada trimestre del año?

JOYERIA URKUPIÑA				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	25%	35%	20%	20%
Pisa corbata	25%	35%	15%	25%
Pulsera	20%	30%	25%	25%
Anillo	20%	25%	20%	35%
Prendedor	25%	30%	20%	25%
Gargantilla	20%	35%	20%	25%
Dije	20%	25%	35%	20%
Aretes	25%	35%	20%	20%
PROMEDIO	23%	31%	22%	24%

JOYERIA ALVAREZ				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	15%	40%	30%	15%
Pisa corbata	15%	45%	15%	25%
Pulsera	20%	35%	30%	15%
Anillo	20%	20%	25%	35%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	25%	30%	25%	20%
Dije	15%	25%	40%	20%
Aretes	20%	35%	20%	25%
PROMEDIO	19%	33%	26%	23%

JOYERIA MARIANA				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	20%	35%	30%	15%
Pisa corbata	20%	35%	25%	20%
Pulsera	25%	40%	20%	15%
Anillo	10%	35%	20%	35%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	25%	35%	25%	15%
Dije	10%	30%	35%	25%
Aretes	15%	40%	20%	25%
PROMEDIO	18%	35%	25%	22%

JOYERIA ROCIO				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	15%	30%	20%	35%
Pisa corbata	15%	30%	20%	35%
Pulsera	15%	35%	25%	25%
Anillo	25%	15%	20%	40%
Prendedor	20%	30%	15%	35%
Gargantilla	25%	30%	20%	25%
Dije	10%	25%	30%	35%
Aretes	20%	30%	15%	35%
PROMEDIO	18%	28%	21%	33%

JOYERIA CRUZ				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	10%	35%	25%	30%
Pisa corbata	20%	25%	35%	20%
Pulsera	25%	30%	10%	35%
Anillo	15%	25%	25%	35%
Prendedor	10%	35%	25%	30%
Gargantilla	35%	25%	15%	25%
Dije	20%	20%	35%	25%
Aretes	15%	30%	20%	35%
PROMEDIO	19%	28%	24%	29%

JOYERIA ANDREU				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	10%	40%	25%	25%
Pisa corbata	15%	30%	25%	30%
Pulsera	25%	20%	25%	30%
Anillo	15%	20%	20%	45%
Prendedor	20%	35%	20%	25%
Gargantilla	25%	30%	25%	20%
Dije	25%	15%	30%	30%
Aretes	10%	25%	30%	35%
PROMEDIO	18%	27%	25%	30%

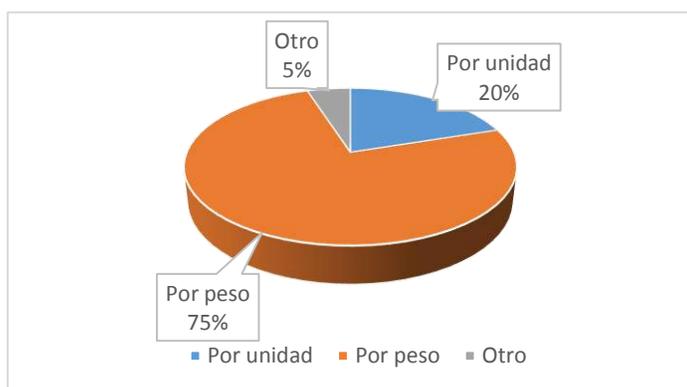
JOYERIA SAN LORENZO				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	15%	35%	30%	20%
Pisa corbata	20%	35%	25%	20%
Pulsera	20%	25%	20%	35%
Anillo	20%	25%	15%	40%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	25%	35%	15%	25%
Dije	15%	20%	35%	30%
Aretes	15%	30%	20%	35%
PROMEDIO	19%	29%	23%	29%

JOYERIA ARIES				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	20%	30%	25%	25%
Pisa corbata	15%	35%	20%	30%
Pulsera	20%	20%	25%	35%
Anillo	25%	20%	20%	35%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	25%	35%	25%	15%
Dije	10%	20%	35%	35%
Aretes	25%	25%	20%	30%
PROMEDIO	20%	27%	24%	29%

JOYERIA SAN PABLO				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	25%	30%	25%	20%
Pisa corbata	15%	40%	25%	20%
Pulsera	20%	25%	20%	35%
Anillo	10%	30%	25%	35%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	15%	35%	25%	25%
Dije	20%	15%	35%	30%
Aretes	15%	40%	20%	25%
PROMEDIO	18%	31%	25%	27%

JOYERIA VICTORIA				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	10%	45%	30%	15%
Pisa corbata	10%	45%	30%	15%
Pulsera	20%	25%	40%	15%
Anillo	30%	25%	20%	25%
Prendedor	20%	30%	25%	25%
Gargantilla	25%	35%	25%	15%
Dije	10%	15%	35%	40%
Aretes	15%	35%	20%	30%
PROMEDIO	18%	32%	28%	23%

Pregunta 4 ¿Cuál es la modalidad de compra que utiliza para adquirir los productos?



Pregunta 5 ¿Cuál es el precio promedio que paga por unidad y/o por peso según producto? (obtenido de los productores)

PRODUCTO	PESO PROMEDIO (gr)	POR PESO (Bs/gr.)		POR UNIDAD (BS)	
		PLATA	ORO	PLATA	ORO
Juego de joyas	150	17	250	2550	37500
Pisa corbata	25	17	300	425	7500
Pulsera	20	17	300	340	6000
Anillo	5	20	300	100	1500
Prendedor	60	17	250	1020	15000
Gargantilla	70	17	250	1190	17500
Dije	5	20	300	100	1500
Aretes	5	20	300	100	1500

ANEXO III

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DEMANDA

De las encuestas realizadas se obtiene la siguiente información:

DEMANDA estimada (unidades)		
PRODUCTO	DEMANDA PROMEDIO (Encuestas vs Tiendas)	
	Mensual	Anual
Juego de joyas	13	156
Pisa corbata	48	572
Pulsera	57	676
Anillo	247	2964
Prendedor	104	1248
Gargantilla	65	780
Dije	161	1924
Aretes	278	3328

Con la información obtenida sobre la fluctuación de venta de cada producto en cada trimestre del año en forma proporcional al total de ventas anuales (ver resultados pregunta 3, encuesta a tiendas comercializadoras de joyería, anexo 2), y con la estimación de la demanda mensual y anual de cada producto se obtiene un estimado de unidades por trimestre de cada producto.

JOYERIA URKUPIÑA													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	13	13	13	19	19	19	11	11	11	11	11	11	162
Pisa corbata	48	48	48	67	67	67	29	29	29	48	48	48	576
Pulsera	46	46	46	68	68	68	57	57	57	57	57	57	684
Anillo	198	198	198	247	247	247	198	198	198	346	346	346	2967
Prendedor	104	104	104	125	125	125	84	84	84	104	104	104	1251
Gargantilla	52	52	52	91	91	91	52	52	52	65	65	65	780
Dije	129	129	129	161	161	161	225	225	225	129	129	129	1932
Aretes	278	278	278	389	389	389	222	222	222	222	222	222	3333
TOTAL	868	868	868	1.167	1.167	1.167	878	878	878	982	982	982	11685

JOYERIA ALVAREZ													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	8	8	8	21	21	21	16	16	16	8	8	8	159
Pisa corbata	29	29	29	86	86	86	29	29	29	48	48	48	576
Pulsera	46	46	46	79	79	79	68	68	68	34	34	34	681
Anillo	198	198	198	198	198	198	247	247	247	346	346	346	2967
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	65	65	65	78	78	78	65	65	65	52	52	52	780
Dije	97	97	97	161	161	161	257	257	257	129	129	129	1932
Aretes	222	222	222	389	389	389	222	222	222	278	278	278	3333
TOTAL	749	749	749	1.137	1.137	1.137	1.008	1.008	1.008	999	999	999	11679

JOYERIA MARIANA													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	11	11	11	19	19	19	16	16	16	8	8	8	162
Pisa corbata	39	39	39	67	67	67	48	48	48	39	39	39	579
Pulsera	57	57	57	91	91	91	46	46	46	34	34	34	684
Anillo	99	99	99	346	346	346	198	198	198	346	346	346	2967
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	65	65	65	91	91	91	65	65	65	39	39	39	780
Dije	65	65	65	193	193	193	225	225	225	161	161	161	1932
Aretes	167	167	167	444	444	444	222	222	222	278	278	278	3333
TOTAL	587	587	587	1.376	1.376	1.376	924	924	924	1.009	1.009	1.009	11.688

JOYERIA ROCIO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	8	8	8	16	16	16	11	11	11	19	19	19	162
Pisa corbata	29	29	29	58	58	58	39	39	39	67	67	67	579
Pulsera	34	34	34	79	79	79	57	57	57	57	57	57	681
Anillo	247	247	247	149	149	149	198	198	198	396	396	396	2970
Prendedor	84	84	84	125	125	125	63	63	63	146	146	146	1254
Gargantilla	65	65	65	78	78	78	52	52	52	65	65	65	780
Dije	65	65	65	161	161	161	193	193	193	225	225	225	1932
Aretes	222	222	222	333	333	333	167	167	167	389	389	389	3333
TOTAL	754	754	754	999	999	999	780	780	780	1.364	1.364	1.364	11.691

JOYERIA CRUZ													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	6	6	6	19	19	19	13	13	13	16	16	16	162
Pisa corbata	39	39	39	48	48	48	67	67	67	39	39	39	579
Pulsera	57	57	57	68	68	68	23	23	23	79	79	79	681
Anillo	149	149	149	247	247	247	247	247	247	346	346	346	2967
Prendedor	42	42	42	146	146	146	104	104	104	125	125	125	1251
Gargantilla	91	91	91	65	65	65	39	39	39	65	65	65	780
Dije	129	129	129	129	129	129	225	225	225	161	161	161	1932
Aretes	167	167	167	333	333	333	222	222	222	389	389	389	3333
TOTAL	680	680	680	1.055	1.055	1.055	940	940	940	1.220	1.220	1.220	11.685

JOYERIA ANDREU													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	6	6	6	21	21	21	13	13	13	13	13	13	159
Pisa corbata	29	29	29	58	58	58	48	48	48	58	58	58	579
Pulsera	57	57	57	46	46	46	57	57	57	68	68	68	684
Anillo	149	149	149	198	198	198	198	198	198	445	445	445	2970
Prendedor	84	84	84	146	146	146	84	84	84	104	104	104	1254
Gargantilla	65	65	65	78	78	78	65	65	65	52	52	52	780
Dije	161	161	161	97	97	97	193	193	193	193	193	193	1932
Aretes	111	111	111	278	278	278	333	333	333	389	389	389	3333
TOTAL	662	662	662	922	922	922	991	991	991	1.322	1.322	1.322	11.691

JOYERIA MARIA													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	8	8	8	19	19	19	16	16	16	11	11	11	162
Pisa corbata	39	39	39	67	67	67	48	48	48	39	39	39	579
Pulsera	46	46	46	57	57	57	46	46	46	79	79	79	684
Anillo	198	198	198	247	247	247	149	149	149	396	396	396	2970
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	65	65	65	91	91	91	39	39	39	65	65	65	780
Dije	97	97	97	129	129	129	225	225	225	193	193	193	1932
Aretes	167	167	167	333	333	333	222	222	222	389	389	389	3333
TOTAL	704	704	704	1.068	1.068	1.068	849	849	849	1.276	1.276	1.276	11.691

JOYERIA STYLO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	11	11	11	16	16	16	13	13	13	13	13	13	159
Pisa corbata	29	29	29	67	67	67	39	39	39	58	58	58	579
Pulsera	46	46	46	46	46	46	57	57	57	79	79	79	684
Anillo	247	247	247	198	198	198	198	198	198	346	346	346	2967
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	65	65	65	91	91	91	65	65	65	39	39	39	780
Dije	65	65	65	129	129	129	225	225	225	225	225	225	1932
Aretes	278	278	278	278	278	278	222	222	222	333	333	333	3333
TOTAL	825	825	825	950	950	950	923	923	923	1.197	1.197	1.197	11.685

JOYERIA SAN PABLO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	13	13	13	16	16	16	13	13	13	11	11	11	159
Pisa corbata	29	29	29	77	77	77	48	48	48	39	39	39	579
Pulsera	46	46	46	57	57	57	46	46	46	79	79	79	684
Anillo	99	99	99	297	297	297	247	247	247	346	346	346	2967
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	39	39	39	91	91	91	65	65	65	65	65	65	780
Dije	129	129	129	97	97	97	225	225	225	193	193	193	1932
Aretes	167	167	167	444	444	444	222	222	222	278	278	278	3333
TOTAL	606	606	606	1.204	1.204	1.204	970	970	970	1.115	1.115	1.115	11.685

JOYERIA BOLIVAR													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	6	6	6	24	24	24	16	16	16	8	8	8	162
Pisa corbata	20	20	20	86	86	86	58	58	58	29	29	29	579
Pulsera	46	46	46	57	57	57	91	91	91	34	34	34	684
Anillo	297	297	297	247	247	247	198	198	198	247	247	247	2967
Prendedor	84	84	84	125	125	125	104	104	104	104	104	104	1251
Gargantilla	65	65	65	91	91	91	65	65	65	39	39	39	780
Dije	65	65	65	97	97	97	225	225	225	257	257	257	1932
Aretes	167	167	167	389	389	389	222	222	222	333	333	333	3333
TOTAL	750	750	750	1.116	1.116	1.116	979	979	979	1.051	1.051	1.051	11.688

Para una mejor estimación se calcula la media de las tablas anteriores:

COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DE LA DEMANDA SEGÚN PRODUCTO (unidades)													
PROMEDIO JOYERIAS ENCUESTADAS													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	9	9	9	19	19	19	14	14	14	12	12	12	162
Pisa corbata	33	33	33	69	69	69	46	46	46	47	47	47	585
Pulsera	49	49	49	65	65	65	55	55	55	60	60	60	687
Anillo	189	189	189	238	238	238	208	208	208	356	356	356	2973
Prendedor	82	82	82	130	130	130	96	96	96	111	111	111	1257
Gargantilla	64	64	64	85	85	85	58	58	58	55	55	55	786
Dije	101	101	101	136	136	136	222	222	222	187	187	187	1938
Aretes	195	195	195	361	361	361	228	228	228	328	328	328	3336
TOTAL	722	722	722	1.103	1.103	1.103	927	927	927	1.156	1.156	1.156	11.724

Por ultimo para el cálculo del factor estacional solo es necesario la comparación de la demanda mensual de cada producto obtenida en la tabla promedio de joyerías encuestadas con los datos de la demanda mensual estimada en la tabla resultante de la encuesta a personas.

FACTORES ESTACIONALES				
TRIMESTRE	I	II	III	IV
Juego de joyas	0,69	1,46	1,08	0,92
Pisa corbata	0,69	1,45	0,97	0,99
Pulsera	0,87	1,15	0,98	1,07
Anillo	0,77	0,96	0,84	1,44
Prendedor	0,79	1,25	0,92	1,07
Gargantilla	0,98	1,31	0,89	0,85
Dije	0,63	0,85	1,38	1,17
Aretes	0,70	1,30	0,82	1,18

ANEXO IV

ESTIMACION DE LA DEMANDA

Con los datos obtenidos de las encuestas se pronostica la demanda para el primer año considerando al porcentaje de personas que respondieron que estarían dispuestas a comprar los productos de la empresa, este porcentaje comprende aproximadamente el 27%. Para los próximos 4 años se estima un crecimiento aproximado del 7% anual, proyectando conquistar el mercado correspondiente a las personas que respondieron que comprarían los productos después de un determinado tiempo, el mismo que corresponde al 35% de respuestas. Se considera también el factor estacional calculado en el anexo anterior.

PROYECCION DE LA DEMANDA PRIMER AÑO																									
PRODUCTO		JUEGO DE JOYAS			PISA CORBATA			PULSERA			ANILLO			PRENDEDOR			GARGANTILLA			DIJE			ARETES		
Trimestre	Mes	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)
I	ENE	13	0,69	9	48	0,69	34	57	0,87	50	247	0,77	189	104	0,79	82	65	0,98	64	161	0,63	102	278	0,70	196
	FEB	13	0,69	9	48	0,69	34	57	0,87	50	247	0,77	189	104	0,79	82	65	0,98	64	161	0,63	102	278	0,70	196
	MAR	13	0,69	9	48	0,69	34	57	0,87	50	247	0,77	189	104	0,79	82	65	0,98	64	161	0,63	102	278	0,70	196
II	ABR	13	1,46	19	48	1,45	70	57	1,15	66	247	0,96	238	104	1,25	130	65	1,31	85	161	0,85	137	278	1,30	362
	MAY	13	1,46	19	48	1,45	70	57	1,15	66	247	0,96	238	104	1,25	130	65	1,31	85	161	0,85	137	278	1,30	362
	JUN	13	1,46	19	48	1,45	70	57	1,15	66	247	0,96	238	104	1,25	130	65	1,31	85	161	0,85	137	278	1,30	362
III	JUL	13	1,08	14	48	0,97	47	57	0,98	56	247	0,84	208	104	0,92	96	65	0,89	58	161	1,38	223	278	0,82	229
	AGO	13	1,08	14	48	0,97	47	57	0,98	56	247	0,84	208	104	0,92	96	65	0,89	58	161	1,38	223	278	0,82	229
IV	SEP	13	1,08	14	48	0,97	47	57	0,98	56	247	0,84	208	104	0,92	96	65	0,89	58	161	1,38	223	278	0,82	229
	OCT	13	0,92	12	48	0,99	48	57	1,07	61	247	1,44	356	104	1,07	111	65	0,85	55	161	1,17	188	278	1,18	329
	NOV	13	0,92	12	48	0,99	48	57	1,07	61	247	1,44	356	104	1,07	111	65	0,85	55	161	1,17	188	278	1,18	329
	DIC	13	0,92	12	48	0,99	48	57	1,07	61	247	1,44	356	104	1,07	111	65	0,85	55	161	1,17	188	278	1,18	329

Para los próximos años se considera un crecimiento del 7% anual

PROYECCION DE LA DEMANDA SEGUNDO AÑO																									
PRODUCTO		JUEGO DE JOYAS			PISA CORBATA			PULSERA			ANILLO			PRENDEDOR			GARGANTILLA			DIGE			ARETES		
Trimestre	Mes	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)
		I	ENE	14	0,69	10	52	0,69	36	61	0,87	54	265	0,77	203	112	0,79	89	70	0,98	69	172	0,63	109	297	0,70	209
FEB	14		0,69	10	52	0,69	36	61	0,87	54	265	0,77	203	112	0,79	89	70	0,98	69	172	0,63	109	297	0,70	209
MAR	14		0,69	10	52	0,69	36	61	0,87	54	265	0,77	203	112	0,79	89	70	0,98	69	172	0,63	109	297	0,70	209
II	ABR	14	1,46	21	52	1,45	76	61	1,15	71	265	0,96	256	112	1,25	140	70	1,31	92	172	0,85	146	297	1,30	387
	MAY	14	1,46	21	52	1,45	76	61	1,15	71	265	0,96	256	112	1,25	140	70	1,31	92	172	0,85	146	297	1,30	387
	JUN	14	1,46	21	52	1,45	76	61	1,15	71	265	0,96	256	112	1,25	140	70	1,31	92	172	0,85	146	297	1,30	387
III	JUL	14	1,08	16	52	0,97	51	61	0,98	60	265	0,84	224	112	0,92	104	70	0,89	63	172	1,38	239	297	0,82	245
	AGO	14	1,08	16	52	0,97	51	61	0,98	60	265	0,84	224	112	0,92	104	70	0,89	63	172	1,38	239	297	0,82	245
	SEP	14	1,08	16	52	0,97	51	61	0,98	60	265	0,84	224	112	0,92	104	70	0,89	63	172	1,38	239	297	0,82	245
IV	OCT	14	0,92	13	52	0,99	52	61	1,07	65	265	1,44	382	112	1,07	120	70	0,85	60	172	1,17	201	297	1,18	352
	NOV	14	0,92	13	52	0,99	52	61	1,07	65	265	1,44	382	112	1,07	120	70	0,85	60	172	1,17	201	297	1,18	352
	DIC	14	0,92	13	52	0,99	52	61	1,07	65	247	1,44	356	112	1,07	120	70	0,85	60	172	1,17	201	297	1,18	352

PROYECCION DE LA DEMANDA TERCER AÑO																									
PRODUCTO		JUEGO DE JOYAS			PISA CORBATA			PULSERA			ANILLO			PRENDEDOR			GARGANTILLA			DIGE			ARETES		
Trimestre	Mes	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)
		I	ENE	15	0,69	11	55	0,69	39	65	0,87	57	283	0,77	217	120	0,79	95	75	0,98	74	184	0,63	116	318	0,70	224
FEB	15		0,69	11	55	0,69	39	65	0,87	57	283	0,77	217	120	0,79	95	75	0,98	74	184	0,63	116	318	0,70	224
MAR	15		0,69	11	55	0,69	39	65	0,87	57	283	0,77	217	120	0,79	95	75	0,98	74	184	0,63	116	318	0,70	224
II	ABR	15	1,46	22	55	1,45	80	65	1,15	75	283	0,96	273	120	1,25	150	75	1,31	99	184	0,85	157	318	1,30	414
	MAY	15	1,46	22	55	1,45	80	65	1,15	75	283	0,96	273	120	1,25	150	75	1,31	99	184	0,85	157	318	1,30	414
	JUN	15	1,46	22	55	1,45	80	65	1,15	75	283	0,96	273	120	1,25	150	75	1,31	99	184	0,85	157	318	1,30	414
III	JUL	15	1,08	17	55	0,97	54	65	0,98	64	283	0,84	239	120	0,92	111	75	0,89	67	184	1,38	255	318	0,82	262
	AGO	15	1,08	17	55	0,97	54	65	0,98	64	283	0,84	239	120	0,92	111	75	0,89	67	184	1,38	255	318	0,82	262
	SEP	15	1,08	17	55	0,97	54	65	0,98	64	283	0,84	239	120	0,92	111	75	0,89	67	184	1,38	255	318	0,82	262
IV	OCT	15	0,92	14	55	0,99	55	65	1,07	70	283	1,44	408	120	1,07	129	75	0,85	64	184	1,17	215	318	1,18	377
	NOV	15	0,92	14	55	0,99	55	65	1,07	70	283	1,44	408	120	1,07	129	75	0,85	64	184	1,17	215	318	1,18	377
	DIC	15	0,92	14	55	0,99	55	65	1,07	70	283	1,44	408	120	1,07	129	75	0,85	64	184	1,17	215	318	1,18	377

PROYECCION DE LA DEMANDA CUARTO AÑO																									
PRODUCTO		JUEGO DE JOYAS			PISA CORBATA			PULSERA			ANILLO			PRENDEDOR			GARGANTILLA			DIGE			ARETES		
Trimestre	Mes	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)
		I	ENE	16	0,69	12	59	0,69	41	70	0,87	61	303	0,77	232	128	0,79	101	80	0,98	79	197	0,63	125	340	0,70	240
FEB	16		0,69	12	59	0,69	41	70	0,87	61	303	0,77	232	128	0,79	101	80	0,98	79	197	0,63	125	340	0,70	240
MAR	16		0,69	12	59	0,69	41	70	0,87	61	303	0,77	232	128	0,79	101	80	0,98	79	197	0,63	125	340	0,70	240
II	ABR	16	1,46	24	59	1,45	86	70	1,15	81	303	0,96	292	128	1,25	160	80	1,31	105	197	0,85	168	340	1,30	443
	MAY	16	1,46	24	59	1,45	86	70	1,15	81	303	0,96	292	128	1,25	160	80	1,31	105	197	0,85	168	340	1,30	443
	JUN	16	1,46	24	59	1,45	86	70	1,15	81	303	0,96	292	128	1,25	160	80	1,31	105	197	0,85	168	340	1,30	443
III	JUL	16	1,08	18	59	0,97	57	70	0,98	69	303	0,84	256	128	0,92	119	80	0,89	72	197	1,38	273	340	0,82	280
	AGO	16	1,08	18	59	0,97	57	70	0,98	69	303	0,84	256	128	0,92	119	80	0,89	72	197	1,38	273	340	0,82	280
	SEP	16	1,08	18	59	0,97	57	70	0,98	69	303	0,84	256	128	0,92	119	80	0,89	72	197	1,38	273	340	0,82	280
IV	OCT	16	0,92	15	59	0,99	59	70	1,07	75	303	1,44	437	128	1,07	137	80	0,85	68	197	1,17	230	340	1,18	403
	NOV	16	0,92	15	59	0,99	59	70	1,07	75	303	1,44	437	128	1,07	137	80	0,85	68	197	1,17	230	340	1,18	403
	DIC	16	0,92	15	59	0,99	59	70	1,07	75	303	1,44	437	128	1,07	137	80	0,85	68	197	1,17	230	340	1,18	403

PROYECCION DE LA DEMANDA QUINTO AÑO																									
PRODUCTO		JUEGO DE JOYAS			PISA CORBATA			PULSERA			ANILLO			PRENDEDOR			GARGANTILLA			DIGE			ARETES		
Trimestre	Mes	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)	Unidades promedio	Factor estacional	Valor esperado (u)
		I	ENE	18	0,69	13	63	0,69	44	74	0,87	65	324	0,77	248	137	0,79	109	86	0,98	85	211	0,63	133	364	0,70	256
FEB	18		0,69	13	63	0,69	44	74	0,87	65	324	0,77	248	137	0,79	109	86	0,98	85	211	0,63	133	364	0,70	256
MAR	18		0,69	13	63	0,69	44	74	0,87	65	324	0,77	248	137	0,79	109	86	0,98	85	211	0,63	133	364	0,70	256
II	ABR	18	1,46	27	63	1,45	92	74	1,15	86	324	0,96	313	137	1,25	172	86	1,31	113	211	0,85	179	364	1,30	474
	MAY	18	1,46	27	63	1,45	92	74	1,15	86	324	0,96	313	137	1,25	172	86	1,31	113	211	0,85	179	364	1,30	474
	JUN	18	1,46	27	63	1,45	92	74	1,15	86	324	0,96	313	137	1,25	172	86	1,31	113	211	0,85	179	364	1,30	474
III	JUL	18	1,08	20	63	0,97	61	74	0,98	73	324	0,84	273	137	0,92	127	86	0,89	77	211	1,38	293	364	0,82	300
	AGO	18	1,08	20	63	0,97	61	74	0,98	73	324	0,84	273	137	0,92	127	86	0,89	77	211	1,38	293	364	0,82	300
	SEP	18	1,08	20	63	0,97	61	74	0,98	73	324	0,84	273	137	0,92	127	86	0,89	77	211	1,38	293	364	0,82	300
IV	OCT	18	0,92	17	63	0,99	63	74	1,07	79	324	1,44	467	137	1,07	147	86	0,85	73	211	1,17	247	364	1,18	431
	NOV	18	0,92	17	63	0,99	63	74	1,07	79	324	1,44	467	137	1,07	147	86	0,85	73	211	1,17	247	364	1,18	431
	DIC	18	0,92	17	63	0,99	63	74	1,07	79	324	1,44	467	137	1,07	147	86	0,85	73	211	1,17	247	364	1,18	431

Con las tablas anteriores se puede obtener la proyección de la demanda para los cinco años de operación:

PROYECCION DE LA DEMANDA PRIMER AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	9	9	9	19	19	19	14	14	14	12	12	12	162
Pisa corbata	34	34	34	70	70	70	47	47	47	48	48	48	597
Pulsera	50	50	50	66	66	66	56	56	56	61	61	61	699
Anillo	189	189	189	238	238	238	208	208	208	356	356	356	2973
Prendedor	82	82	82	130	130	130	96	96	96	111	111	111	1257
Gargantilla	64	64	64	85	85	85	58	58	58	55	55	55	786
Dije	102	102	102	137	137	137	223	223	223	188	188	188	1950
Aretes	196	196	196	362	362	362	229	229	229	329	329	329	3348
PROYECCION DE LA DEMANDA SEGUNDO AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	10	10	10	21	21	21	16	16	16	13	13	13	180
Pisa corbata	36	36	36	76	76	76	51	51	51	52	52	52	645
Pulsera	54	54	54	71	71	71	60	60	60	65	65	65	750
Anillo	203	203	203	256	256	256	224	224	224	382	382	356	3169
Prendedor	89	89	89	140	140	140	104	104	104	120	120	120	1359
Gargantilla	69	69	69	92	92	92	63	63	63	60	60	60	852
Dije	109	109	109	146	146	146	239	239	239	201	201	201	2085
Aretes	209	209	209	387	387	387	245	245	245	352	352	352	3579
PROYECCION DE LA DEMANDA TERCER AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	11	11	11	22	22	22	17	17	17	14	14	14	192
Pisa corbata	39	39	39	80	80	80	54	54	54	55	55	55	684
Pulsera	57	57	57	75	75	75	64	64	64	70	70	70	798
Anillo	217	217	217	273	273	273	239	239	239	408	408	408	3411
Prendedor	95	95	95	150	150	150	111	111	111	129	129	129	1455
Gargantilla	74	74	74	99	99	99	67	67	67	64	64	64	912
Dije	116	116	116	157	157	157	255	255	255	215	215	215	2229
Aretes	224	224	224	414	414	414	262	262	262	377	377	377	3831
PROYECCION DE LA DEMANDA CUARTO AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	12	12	12	24	24	24	18	18	18	15	15	15	207
Pisa corbata	41	41	41	86	86	86	57	57	57	59	59	59	729
Pulsera	61	61	61	81	81	81	69	69	69	75	75	75	858
Anillo	232	232	232	292	292	292	256	256	256	437	437	437	3651
Prendedor	101	101	101	160	160	160	119	119	119	137	137	137	1551
Gargantilla	79	79	79	105	105	105	72	72	72	68	68	68	972
Dije	125	125	125	168	168	168	273	273	273	230	230	230	2388
Aretes	240	240	240	443	443	443	280	280	280	403	403	403	4098
PROYECCION DE LA DEMANDA QUINTO AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	13	13	13	27	27	27	20	20	20	17	17	17	231
Pisa corbata	44	44	44	92	92	92	61	61	61	63	63	63	780
Pulsera	65	65	65	86	86	86	73	73	73	79	79	79	909
Anillo	248	248	248	313	313	313	273	273	273	467	467	467	3903
Prendedor	109	109	109	172	172	172	127	127	127	147	147	147	1665
Gargantilla	85	85	85	113	113	113	77	77	77	73	73	73	1044
Dije	133	133	133	179	179	179	293	293	293	247	247	247	2556
Aretes	256	256	256	474	474	474	300	300	300	431	431	431	4383

ANEXO V

CAPACIDAD INSTALADA

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA MAQUINARIA

Considerando que se proyecta un crecimiento del 7% anual en la demanda, se considera para el análisis el 5to año de operación para evitar ser superados en la capacidad.

PROYECCION DE LA DEMANDA QUINTO AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	13	13	13	27	27	27	20	20	20	17	17	17	231
Pisa corbata	44	44	44	92	92	92	61	61	61	63	63	63	780
Pulsera	65	65	65	86	86	86	73	73	73	79	79	79	909
Anillo	248	248	248	313	313	313	273	273	273	467	467	467	3903
Prendedor	109	109	109	172	172	172	127	127	127	147	147	147	1665
Gargantilla	85	85	85	113	113	113	77	77	77	73	73	73	1044
Dije	133	133	133	179	179	179	293	293	293	247	247	247	2556
Aretes	256	256	256	474	474	474	300	300	300	431	431	431	4383

PORCENTAJE DE LA DEMANDA DE JOYAS SEGÚN TECNICA				
PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego de joyas	10%	40%	20%	30%
Pisa corbata	10%	50%	20%	20%
Pulsera	20%	30%	30%	20%
Anillo	20%	30%	20%	30%
Prendedor	10%	40%	20%	30%
Gargantilla	20%	30%	20%	30%
Dije	30%	30%	20%	20%
Aretes	10%	40%	20%	30%

REQUERIMIENTO DE LINGOTES Y ALAMBRES SEGÚN PRODUCTO (UNIDADES)								
PRODUCTO	CASTING		CORTE		CINCELADO		FILIGRANA	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	0,2	0,25	3	0,5	3	0,5	0,1	3
Pisa corbata	0,05	0,05	0,25	0,05	0,25	0,05	0,1	0,3
Pulsera	0,05	0,5	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	1
Anillo	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,2
Prendedor	0,1	0,05	0,25	0,05	0,25	0,05	0	0,2
Gargantilla	0	0,5	0,5	0,7	0,5	0,7	0	0,5
Dije	0	0,05	0,1	0,05	0,1	0,05	0	0,2
Aretes	0,05	0,1	0,2	0,05	0,2	0,05	0,1	0,3
TOTAL	0,45	1,5	4,6	1,8	4,6	1,8	0,4	5,7
TOTAL (REDONDEADO)	1	2	5	2	5	2	1	6
PORCENTAJE DE UTILIZACION DE EQUIPO SEGÚN TIPO DE MOLDE	0,23	0,77	0,71	0,29	0,71	0,29	0,14	0,86

REQUERIMIENTO DE LINGOTES PARA LA TECNICA DE CASTING AL PRIMER AÑO DE OPERACION											
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE LA DEMANDA	DEMANDA ANUAL (CASTING)	REQ. PROMEDIO POR PRODUCTO		REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
				PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	162	10%	16,20	0,2	0,25	3,2	4,1	0,3	0,3	0,012	0,014
Pisa corbata	597	10%	59,70	0,05	0,05	3,0	3,0	0,2	0,2	0,011	0,011
Pulsera	699	20%	139,80	0,05	0,5	7,0	69,9	0,6	5,8	0,025	0,250
Anillo	2973	20%	594,60	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000
Prendedor	1257	10%	125,70	0,1	0,05	12,6	6,3	1,0	0,5	0,045	0,022
Gargantilla	786	20%	157,20	0	0,5	0,0	78,6	0,0	6,6	0,000	0,281
Dije	1950	30%	585,00	0	0,05	0,0	29,3	0,0	2,4	0,000	0,104
Aretes	3348	10%	334,80	0,05	0,1	16,7	33,5	1,4	2,8	0,060	0,120
TOTAL						43	225	4	19	1	1

REQUERIMIENTO DE LINGOTES PARA LA TECNICA DE CORTE AL PRIMER AÑO DE OPERACION											
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE LA DEMANDA	DEMANDA ANUAL (CORTE)	REQ. PROMEDIO POR PRODUCTO		REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
				PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	162	40%	64,80	3	0,5	194,4	32,4	16,2	2,7	0,694	0,116
Pisa corbata	597	50%	298,50	0,25	0,05	74,6	14,9	6,2	1,2	0,267	0,053
Pulsera	699	30%	209,70	0,2	0,3	41,9	62,9	3,5	5,2	0,150	0,225
Anillo	2973	30%	891,90	0,1	0,1	89,2	89,2	7,4	7,4	0,319	0,319
Prendedor	1257	40%	502,80	0,25	0,05	125,7	25,1	10,5	2,1	0,449	0,090
Gargantilla	786	30%	235,80	0,5	0,7	117,9	165,1	9,8	13,8	0,421	0,590
Dije	1950	30%	585,00	0,1	0,05	58,5	29,3	4,9	2,4	0,209	0,104
Aretes	3348	40%	1.339,20	0,2	0,05	267,8	67,0	22,3	5,6	0,957	0,239
TOTAL						971	486	81	41	4	2

REQUERIMIENTO DE LINGOTES PARA LA TECNICA DE CINCELADO AL PRIMER AÑO DE OPERACION											
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE LA DEMANDA	DEMANDA ANUAL (CINCELADO)	REQ. PROMEDIO POR PRODUCTO		REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
				PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	162	20%	32,40	3	0,5	97,2	16,2	8,1	1,4	0,347	0,058
Pisa corbata	597	20%	119,40	0,25	0,05	29,9	6,0	2,5	0,5	0,107	0,021
Pulsera	699	30%	209,70	0,2	0,3	41,9	62,9	3,5	5,2	0,150	0,225
Anillo	2973	20%	594,60	0,1	0,1	59,5	59,5	5,0	5,0	0,212	0,212
Prendedor	1257	20%	251,40	0,25	0,05	62,9	12,6	5,2	1,0	0,224	0,045
Gargantilla	786	20%	157,20	0,5	0,7	78,6	110,0	6,6	9,2	0,281	0,393
Dije	1950	20%	390,00	0,1	0,05	39,0	19,5	3,3	1,6	0,139	0,070
Aretes	3348	20%	669,60	0,2	0,05	133,9	33,5	11,2	2,8	0,478	0,120
TOTAL						543	321	46	27	2	2

REQUERIMIENTO DE LINGOTES PARA LA TECNICA DE FILIGRANA AL PRIMER AÑO DE OPERACION											
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL POR PRODUCTO	PORCENTAJE DE LA DEMANDA	DEMANDA ANUAL (FILIGRANA)	REQ. PROMEDIO POR PRODUCTO		REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
				PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	162	30%	48,6	0,1	3	4,9	145,8	0,4	12,2	0,017	0,521
Pisa corbata	597	20%	119,4	0,1	0,3	11,9	35,8	1,0	3,0	0,043	0,128
Pulsera	699	20%	139,8	0,1	1	14,0	139,8	1,2	11,7	0,050	0,499
Anillo	2973	30%	891,9	0	0,2	0,0	178,4	0,0	14,9	0,000	0,637
Prendedor	1257	30%	377,1	0	0,2	0,0	75,4	0,0	6,3	0,000	0,269
Gargantilla	786	30%	235,8	0	0,5	0,0	117,9	0,0	9,8	0,000	0,421
Dije	1950	20%	390,0	0	0,2	0,0	78,0	0,0	6,5	0,000	0,279
Aretes	3348	30%	1.004,4	0,1	0,3	100,4	301,3	8,4	25,1	0,359	1,076
TOTAL						132	1073	11	90	1	4

REQUERIMIENTO TOTAL DE LINGOTES SEGÚN LA DEMANDA PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN						
PRODUCTO	REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	300	199	25,0	16,6	1,071	0,711
Pisa corbata	120	60	10,0	5,0	0,429	0,214
Pulsera	105	336	8,8	28,0	0,375	1,200
Anillo	149	328	12,4	27,3	0,532	1,171
Prendedor	202	120	16,8	10,0	0,721	0,429
Gargantilla	197	472	16,4	39,3	0,704	1,686
Dije	98	156	8,2	13,0	0,350	0,557
Aretes	519	436	43,3	36,3	1,854	1,557
TOTAL	1690	2107	141	176	7	8

Calculando bajo el mismo procedimiento anterior el requerimiento de lingotes según cada técnica para los posteriores años se tiene:

REQUERIMIENTO TOTAL DE LINGOTES SEGÚN LA DEMANDA PARA EL SEGUNDO AÑO DE OPERACIÓN						
PRODUCTO	REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	333	221	27,8	18,4	1,189	0,789
Pisa corbata	129	65	10,8	5,4	0,461	0,232
Pulsera	113	360	9,4	30,0	0,404	1,286
Anillo	159	349	13,3	29,1	0,568	1,246
Prendedor	218	130	18,2	10,8	0,779	0,464
Gargantilla	213	512	17,8	42,7	0,761	1,829
Dije	105	167	8,8	13,9	0,375	0,596
Aretes	555	466	46,3	38,8	1,982	1,664
TOTAL	1825	2270	153	190	7	9

REQUERIMIENTO TOTAL DE LINGOTES SEGÚN LA DEMANDA PARA EL TERCER AÑO DE OPERACIÓN						
PRODUCTO	REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	356	236	29,7	19,7	1,271	0,843
Pisa corbata	137	69	11,4	5,8	0,489	0,246
Pulsera	120	384	10,0	32,0	0,429	1,371
Anillo	171	376	14,3	31,3	0,611	1,343
Prendedor	233	139	19,4	11,6	0,832	0,496
Gargantilla	228	548	19,0	45,7	0,814	1,957
Dije	112	179	9,3	14,9	0,400	0,639
Aretes	594	499	49,5	41,6	2,121	1,782
TOTAL	1951	2430	163	203	7	9

REQUERIMIENTO TOTAL DE LINGOTES SEGÚN LA DEMANDA PARA EL CUARTO AÑO DE OPERACIÓN						
PRODUCTO	REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	383	254	31,9	21,2	1,368	0,907
Pisa corbata	146	73	12,2	6,1	0,521	0,261
Pulsera	129	412	10,8	34,3	0,461	1,471
Anillo	183	402	15,3	33,5	0,654	1,436
Prendedor	249	148	20,8	12,3	0,889	0,529
Gargantilla	243	584	20,3	48,7	0,868	2,086
Dije	120	192	10,0	16,0	0,429	0,686
Aretes	636	533	53,0	44,4	2,271	1,904
TOTAL	2089	2598	175	217	8	10

REQUERIMIENTO TOTAL DE LINGOTES SEGÚN LA DEMANDA PARA EL QUINTO AÑO DE OPERACIÓN						
PRODUCTO	REQUERIMIENTO ANUAL		REQUERIMIENTO MENSUAL		REQUERIMIENTO DIARIO	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	428	283	35,7	23,6	1,529	1,011
Pisa corbata	156	78	13,0	6,5	0,557	0,279
Pulsera	137	437	11,4	36,4	0,489	1,561
Anillo	196	430	16,3	35,8	0,700	1,536
Prendedor	267	159	22,3	13,3	0,954	0,568
Gargantilla	261	627	21,8	52,3	0,932	2,239
Dije	128	205	10,7	17,1	0,457	0,732
Aretes	680	570	56,7	47,5	2,429	2,036
TOTAL	2253	2789	188	233	9	10

REQUERIMIENTO ANUAL DE LINGOTES SEGÚN PRODUCTO POR AÑO DE OPERACIÓN										
PRODUCTO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
Juego de joyas	300	199	333	221	356	236	383	254	428	283
Pisa corbata	120	60	129	65	137	69	146	73	156	78
Pulsera	105	336	113	360	120	384	129	412	137	437
Anillo	149	328	159	349	171	376	183	402	196	430
Prendedor	202	120	218	130	233	139	249	148	267	159
Gargantilla	197	472	213	512	228	548	243	584	261	627
Dije	98	156	105	167	112	179	120	192	128	205
Aretes	519	436	555	466	594	499	636	533	680	570
TOTAL	1690	2107	1825	2270	1951	2430	2089	2598	2253	2789

CAPACIDAD PRODUCTIVA ANUAL

PROYECCION	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
TIPO DE LINGOTE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE	PLANCHA	ALAMBRE
REQUERIMIENTO ANUAL DE LINGOTES LAMINADOS	1690	2107	1825	2270	1951	2430	2089	2598	2253	2789
CAPACIDAD ANUAL EQUIPO DE LAMINADO	3484	4723	3484	4723	3484	4723	3484	4723	3484	4723
CAPACIDAD PRODUCTIVA	0,49	0,45	0,52	0,48	0,56	0,51	0,60	0,55	0,65	0,59
	49%	45%	52%	48%	56%	51%	60%	55%	65%	59%
	47%		50%		54%		57%		62%	

ANEXO VI

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL AL ÚLTIMO AÑO DE OPERACIÓN

Maestros joyeros - Ayudantes

PROYECCION DE LA DEMANDA QUINTO AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	13	13	13	27	27	27	20	20	20	17	17	17	231
Pisa corbata	44	44	44	92	92	92	61	61	61	63	63	63	780
Pulsera	65	65	65	86	86	86	73	73	73	79	79	79	909
Anillo	248	248	248	313	313	313	273	273	273	467	467	467	3903
Prendedor	109	109	109	172	172	172	127	127	127	147	147	147	1665
Gargantilla	85	85	85	113	113	113	77	77	77	73	73	73	1044
Dije	133	133	133	179	179	179	293	293	293	247	247	247	2556
Aretes	256	256	256	474	474	474	300	300	300	431	431	431	4383

TIEMPO DE PRODUCCION SEGÚN TECNICA APLICADA (MAESTRO Y AYUDANTE EN HORAS)					PORCENTAJE DE LA DEMANDA DE JOYAS SEGÚN TECNICA				
PRODUCTO	TECNICA				PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA		CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego de joyas	20	30	30	40	Juego de joyas	10%	40%	20%	30%
Pisa corbata	1	2	2	4	Pisa corbata	10%	50%	20%	20%
Pulsera	2	3	3	5	Pulsera	20%	30%	30%	20%
Anillo	1	2	2	3	Anillo	20%	30%	20%	30%
Prendedor	1	2	2	4	Prendedor	10%	40%	20%	30%
Gargantilla	3	5	5	8	Gargantilla	20%	30%	20%	30%
Dije	1	2	2	3	Dije	30%	30%	20%	20%
Aretes	1	2	2	4	Aretes	10%	40%	20%	30%

PROYECCION DE LA DEMANDA PARA EL QUINTO AÑO DE OPERACIÓN SEGÚN TECNICA APLICADA (UNIDADES)				
PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego de joyas	24	93	47	70
Pisa corbata	78	390	156	156
Pulsera	182	273	273	182
Anillo	781	1171	781	1171
Prendedor	167	666	333	500
Gargantilla	209	314	209	314
Dije	767	767	512	512
Aretes	439	1754	877	1315

HORAS REQUERIDAS SEGÚN TECNICA APLICADA POR CANTIDAD DE PRODUCTO AL AÑO					
PRODUCTO	TECNICA				
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA	
Juego de joyas	480	2790	1410	2800	
Pisa corbata	78	780	312	624	
Pulsera	364	819	819	910	
Anillo	781	2342	1562	3513	
Prendedor	167	1332	666	2000	
Gargantilla	627	1570	1045	2512	
Dije	767	1534	1024	1536	
Aretes	439	3508	1754	5260	
TOTAL HORAS-HOMBRE REQUERIDAS AL AÑO	3703	14675	8592	19155	
HORAS DISPONIBLES AL AÑO	2240	2240	2240	2240	
PERSONAL REQUERIDO	MAESTROS	1,16	4,59	2,69	5,99
	AYUDANTES	0,50	1,97	1,15	2,57

Operarios para Fundido y Laminado

TIEMPO NECESARIO PARA EL PROCESO DE FUNDIDO SEGÚN PRODUCTO (HORAS)				TIEMPO NECESARIO PARA EL PROCESO DE LAMINADO SEGÚN PRODUCTO (HORAS)			
PRODUCTO	PLANCHA	ALAMBRE	TOTAL	PRODUCTO	PLANCHA	ALAMBRE	TOTAL
Juego de joyas	0,900	0,250	1,150	Juego de joyas	0,346	0,071	0,417
Pisa corbata	0,075	0,025	0,100	Pisa corbata	0,029	0,007	0,036
Pulsera	0,060	0,125	0,185	Pulsera	0,023	0,036	0,059
Anillo	0,015	0,038	0,053	Anillo	0,006	0,011	0,016
Prendedor	0,075	0,025	0,100	Prendedor	0,029	0,007	0,036
Gargantilla	0,150	0,250	0,400	Gargantilla	0,058	0,071	0,129
Dije	0,030	0,013	0,043	Dije	0,012	0,004	0,015
Aretes	0,060	0,050	0,110	Aretes	0,023	0,014	0,037

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE FUNDIDO				CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE LAMINADO			
PRODUCTO	DEMANDA AÑO 5	TIEMPO NECESARIO PARA FUNDIDO	TOTAL HORAS POR PRODUCTO	PRODUCTO	DEMANDA AÑO 5	TIEMPO NECESARIO PARA LAMINADO	TOTAL HORAS POR PRODUCTO
Juego de joyas	231	1,15	265,65	Juego de joyas	231	0,42	96,42
Pisa corbata	780	0,10	78,00	Pisa corbata	780	0,04	28,06
Pulsera	909	0,19	168,17	Pulsera	909	0,06	53,38
Anillo	3903	0,05	204,91	Anillo	3903	0,02	64,25
Prendedor	1665	0,10	166,50	Prendedor	1665	0,04	59,89
Gargantilla	1044	0,40	417,60	Gargantilla	1044	0,13	134,66
Dije	2556	0,04	108,63	Dije	2556	0,02	38,60
Aretes	4383	0,11	482,13	Aretes	4383	0,04	163,63
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			1891,58	TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			638,90
HORAS DE TRABAJO AL AÑO			2240,00	HORAS DE TRABAJO AL AÑO			2240
PERSONAL REQUERIDO			0,84	PERSONAL REQUERIDO			0,29

Operarios de pulido

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE PULIDO										
PRODUCTO	DEMANDA AÑO 5	PESO PROMEDIO POR PRODUCTO (GRAMOS)	PESO TOTAL (GRAMOS)	CAPACIDAD MAQUINA (GRAMOS)	CANTIDAD DE VECES DE OPERACIÓN	TIEMPO NECESARIO DE PRE-PULIDO (HORAS)		TIEMPO NECESARIO DE PULIDO (HORAS)		TIEMPO TOTAL DE PROCESO
						TIEMPO PROMEDIO POR OPERACIÓN	TIEMPO POR CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS	TIEMPO PROMEDIO DE OPERACIÓN	TIEMPO POR CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS	
Juego de joyas	231	150	34650	300	116	0,25	28,9	0,4	92,4	121,3
Pisa corbata	780	7	5460	300	18	0,25	4,6	0,2	156,0	160,6
Pulsera	909	10	9090	300	30	0,25	7,6	0,2	181,8	189,4
Anillo	3903	4	15612	150	104	0,25	26,0	0,15	585,5	611,5
Prendedor	1665	5	8325	150	56	0,25	13,9	0,15	249,8	263,6
Gargantilla	1044	15	15660	300	52	0,25	13,1	0,2	208,8	221,9
Dije	2556	4	10224	150	68	0,25	17,0	0,15	383,4	400,4
Aretes	4383	8	35064	300	117	0,25	29,2	0,2	876,6	905,8
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO										2874,4
HORAS DISPONIBLES AL AÑO										2240
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO										1,3

Operarios para Limpieza y empaçado

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE OPERARIOS PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA, EMPACADO Y ALMACENADO			
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL	TIEMPO NECESARIO DE OPERACIÓN (HORAS)	TOTAL HORAS POR PRODUCTO
Juego de joyas	231	0,50	115,50
Pisa corbata	780	0,20	156,00
Pulsera	909	0,20	181,80
Anillo	3903	0,15	585,45
Prendedor	1665	0,15	249,75
Gargantilla	1044	0,25	261,00
Dije	2556	0,15	383,40
Aretes	4383	0,20	876,60
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			2809,50
HORAS DISPONIBLES AL AÑO			2240
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO			1,25

Requerimiento total de personal al quinto año de operación

DESCRIPCION		REQUERIMIENTO
AREA ADMINISTRATIVA	Gerente general	1
	Secretaria	1
	Contador	1
	Jefe de marketing y ventas	1
	Vendedor	1
	Chofer	1
	Cocinera	1
AREA DE PRODUCCION	Mantenimiento	1
	Jefe de producción	1
	Jefe de calidad	1
	Diseñador	1
	Operario de fundición y laminado	1
	Maestro joyero en casting	1
	Maestro joyero en corte y repujado	5
	Maestro joyero en cincelado	3
	Maestro joyero en filigrana	6
	Operario de pulido	1
	Operario de limpieza, empaçado y almacenado	2
Ayudantes	6	
TOTAL PERSONAL		36

ANEXO VII

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL INICIAL DE LA PLANTA

Maestros joyeros – Ayudantes

PROYECCION DE LA DEMANDA PRIMER AÑO													
PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL ANUAL
Juego de joyas	9	9	9	19	19	19	14	14	14	12	12	12	162
Pisa corbata	34	34	34	70	70	70	47	47	47	48	48	48	597
Pulsera	50	50	50	66	66	66	56	56	56	61	61	61	699
Anillo	189	189	189	238	238	238	208	208	208	356	356	356	2973
Prendedor	82	82	82	130	130	130	96	96	96	111	111	111	1257
Gargantilla	64	64	64	85	85	85	58	58	58	55	55	55	786
Dije	102	102	102	137	137	137	223	223	223	188	188	188	1950
Aretes	196	196	196	362	362	362	229	229	229	329	329	329	3348

HORAS REQUERIDAS SEGÚN TECNICA APLICADA POR CANTIDAD DE PRODUCTO AL AÑO				
PRODUCTO	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
Juego de joyas	340	1950	990	1960
Pisa corbata	60	598	240	480
Pulsera	280	630	630	700
Anillo	595	1784	1190	2676
Prendedor	126	1006	504	1512
Gargantilla	474	1180	790	1888
Dije	585	1170	780	1170
Aretes	335	2680	1340	4020
TOTAL HORAS-HOMBRE REQUERIDAS AL AÑO	2795	10998	6464	14406
HORAS DISPONIBLES AL AÑO	2240	2240	2240	2240
PERSONAL REQUERIDO	MAESTRO	0,87	3,44	2,02
	AYUDANTE	0,37	1,47	0,87

Operario para Fundido y Laminado

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE FUNDIDO				CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE LAMINADO			
PRODUCTO	DEMANDA AÑO 1	TIEMPO NECESARIO DE PROCESO	TOTAL HORAS POR PRODUCTO	PRODUCTO	DEMANDA AÑO 1	TIEMPO NECESARIO DE PROCESO	TOTAL HORAS POR PRODUCTO
Juego de joyas	162	1,15	186,30	Juego de joyas	162	0,42	67,62
Pisa corbata	597	0,10	59,70	Pisa corbata	597	0,04	21,48
Pulsera	699	0,19	129,32	Pulsera	699	0,06	41,05
Anillo	2973	0,05	156,08	Anillo	2973	0,02	48,94
Prendedor	1257	0,10	125,70	Prendedor	1257	0,04	45,22
Gargantilla	786	0,40	314,40	Gargantilla	786	0,13	101,38
Dije	1950	0,04	82,88	Dije	1950	0,02	29,45
Aretes	3348	0,11	368,28	Aretes	3348	0,04	124,99
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			1422,65	TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			480,12
HORAS DE TRABAJO AL AÑO			2240,00	HORAS DE TRABAJO AL AÑO			2240
PERSONAL REQUERIDO			0,64	PERSONAL REQUERIDO			0,21

Operarios para Pulido

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO DE PULIDO										
PRODUCTO	DEMANDA AÑO 1	PESO PROMEDIO POR PRODUCTO (GRAMOS)	PESO TOTAL (GRAMOS)	CAPACIDAD MAQUINA (GRAMOS)	CANTIDAD DE VECES DE OPERACIÓN	TIEMPO NECESARIO DE PRE-PULIDO (HORAS)		TIEMPO NECESARIO DE PULIDO (HORAS)		TIEMPO TOTAL DE PROCESO
						TIEMPO PROMEDIO POR OPERACIÓN	TIEMPO POR CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS	TIEMPO PROMEDIO DE OPERACIÓN POR PRODUCTO	TIEMPO POR CANTIDAD TOTAL DE PRODUCTOS	
Juego de joyas	162	150,00	24300	300	81	0,25	20,25	0,4	64,80	85,05
Pisa corbata	597	7,00	4179	300	14	0,25	3,48	0,2	119,40	122,88
Pulsera	699	10,00	6990	300	23	0,25	5,83	0,2	139,80	145,63
Anillo	2973	4,00	11892	150	79	0,25	19,82	0,15	445,95	465,77
Prendedor	1257	5,00	6285	150	42	0,25	10,48	0,15	188,55	199,03
Gargantilla	786	15,00	11790	300	39	0,25	9,83	0,2	157,20	167,03
Dije	1950	4,00	7800	150	52	0,25	13,00	0,15	292,50	305,50
Aretes	3348	8,00	26784	300	89	0,25	22,32	0,2	669,60	691,92
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO										2182,80
HORAS DISPONIBLES AL AÑO										2240
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO										0,97

Operarios para limpieza y empackado

CALCULO DE REQUERIMIENTO DE OPERARIOS PARA EL PROCESO DE LIMPIEZA Y EMPACADO			
PRODUCTO	DEMANDA ANUAL	TIEMPO NECESARIO DE OPERACIÓN (HORAS)	TOTAL HORAS POR PRODUCTO
Juego de joyas	162	0,50	81,00
Pisa corbata	597	0,20	119,40
Pulsera	699	0,20	139,80
Anillo	2973	0,15	445,95
Prendedor	1257	0,15	188,55
Gargantilla	786	0,25	196,50
Dije	1950	0,15	292,50
Aretes	3348	0,20	669,60
TOTAL HORAS REQUERIDAS AL AÑO			2133,30
HORAS DISPONIBLES AL AÑO			2240
REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA EL PROCESO			0,95

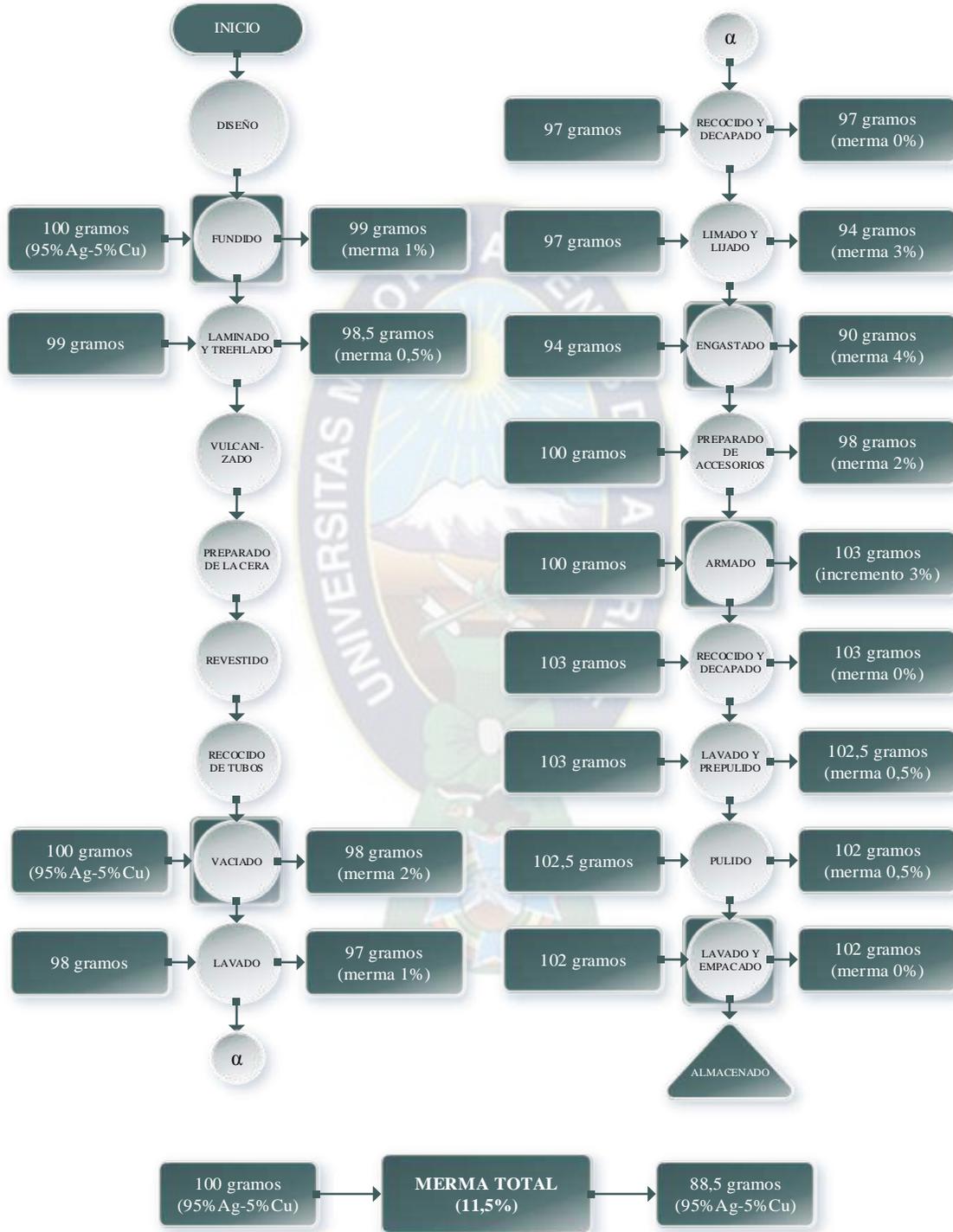
Requerimiento total de personal inicial (primer año de operación)

DESCRIPCION		REQUERIMIENTO
AREA ADMINISTRATIVA	Gerente general	1
	Secretaria	1
	Gerente de finanzas	1
	Gerente de marketing y ventas	1
	Vendedor	1
	Chofer distribuidor	1
	Cocinera	1
AREA DE PRODUCCIÓN	Mantenimiento	1
	Jefe de producción	1
	Jefe de calidad	1
	Diseñador	1
	Operario de fundición	1
	Maestro joyero en casting	1
	Maestro joyero en corte y repujado	3
	Maestro joyero en cincelado	2
	Maestro joyero en filigrana	3
	Operario de pulido	1
	Operario de limpieza, empackado y almacenado	1
	Ayudantes	4
TOTAL PERSONAL		27

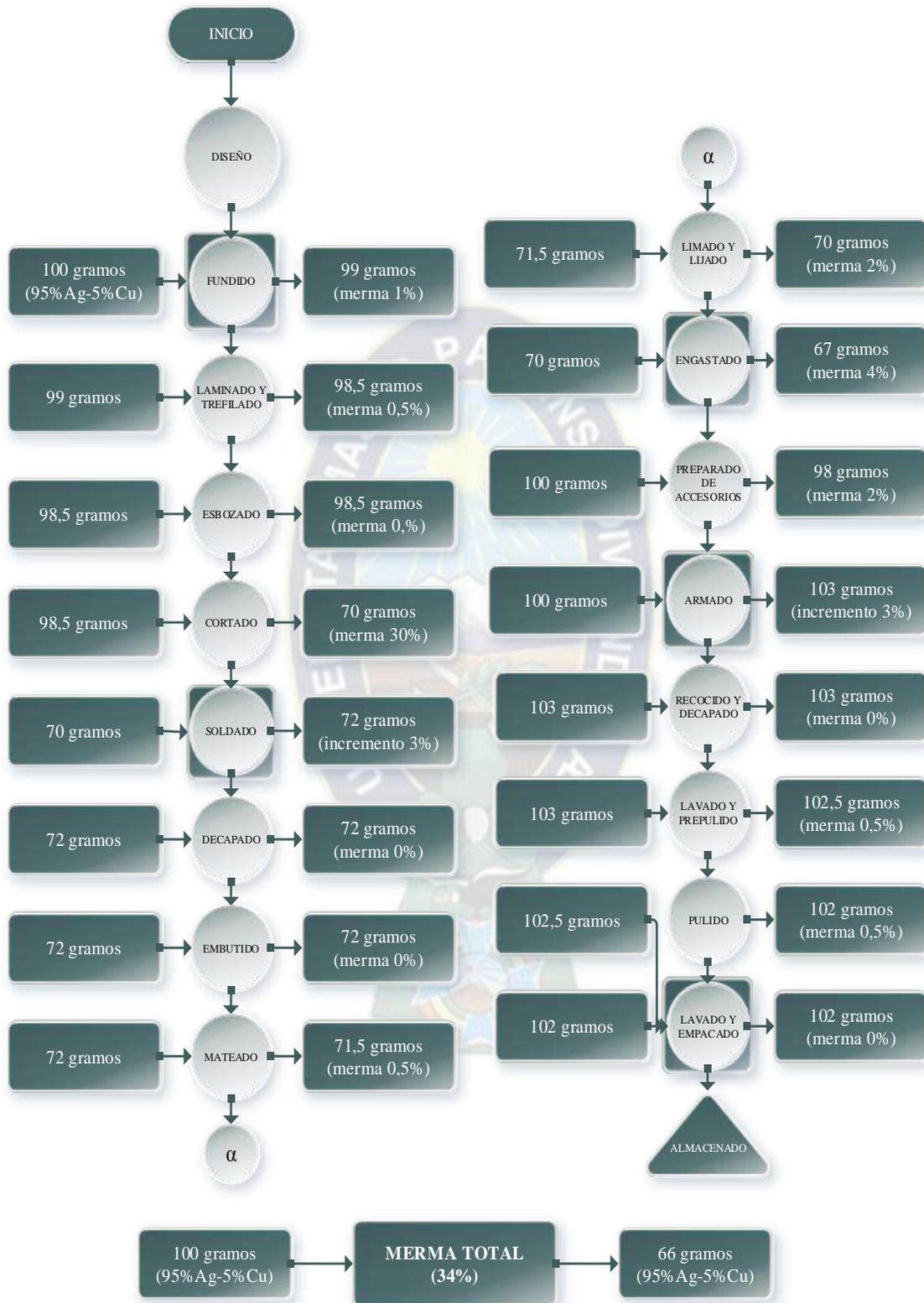
ANEXO VIII

BALANCE MÁSIICO SEGÚN TÉCNICA DE JOYERÍA APLICADA

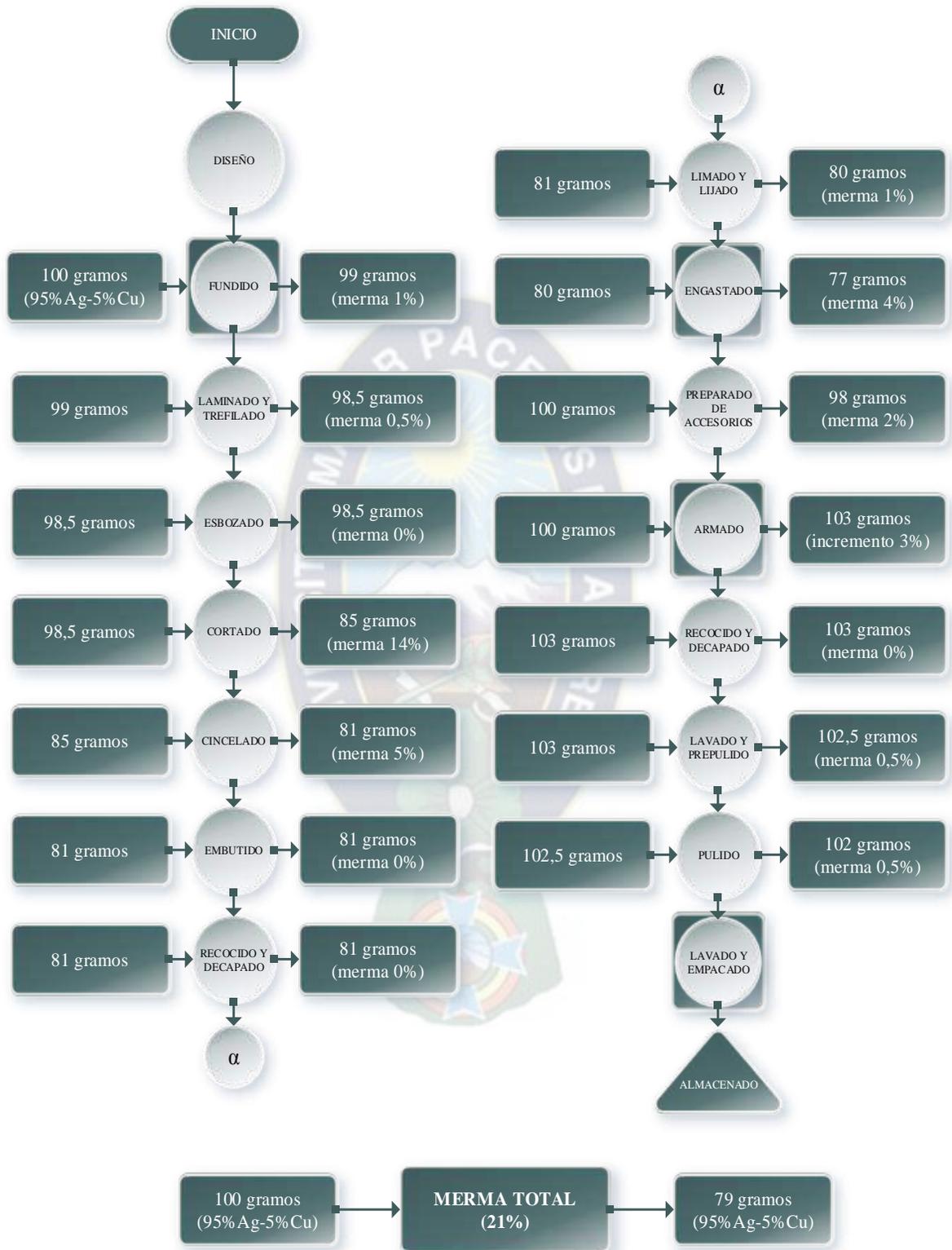
Balance másico técnica casting por cada 100 gramos



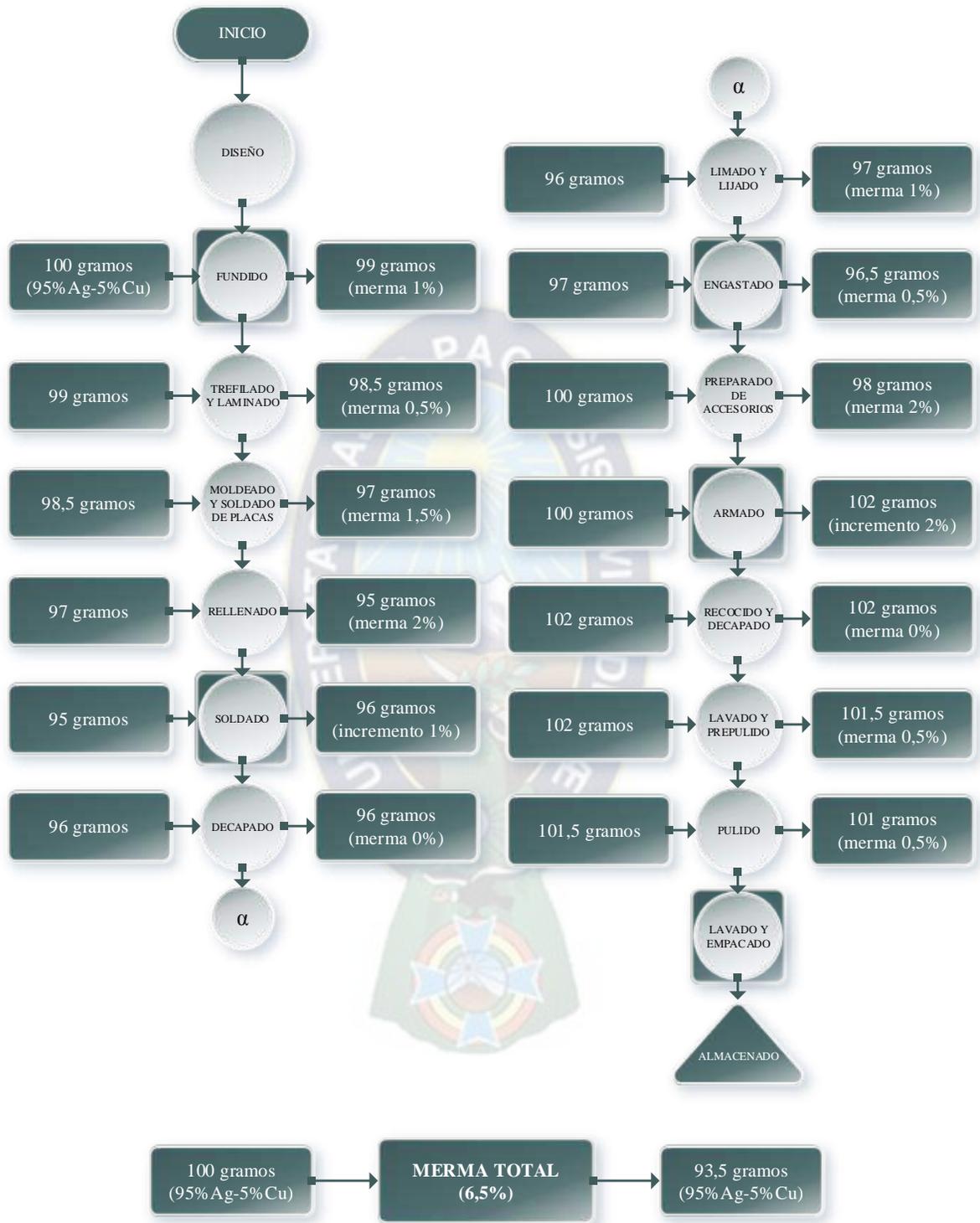
Balance másico técnica corte y repujado por cada 100 gramos



Balance másico técnica cincelado por cada 100 gramos



Balance másico técnica filigrana por cada 100 gramos



ANEXO IX

ANALISIS DE RIESGOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO: FUNDICION

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: PIATTI JOYAS

Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2018

Sección: PRODUCCION

Puesto: FUNDICION

Descripción: FUNDIR EL METAL MATERIA PRIMA, PLATA - ORO

Tronco

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración	
Flexión/extensión del tronco	Aceptable con condiciones (*)	(*) Aceptable si existe apoyo para el tronco completo.
Flexión lateral del tronco	Aceptable	
Torsión del tronco	Aceptable	

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración	
Flexión/extensión del brazo	Aceptable con condiciones (*)	(*) Aceptable si existe apoyo para todo el brazo o la persona está expuesta poco tiempo.
Abducción del brazo	Aceptable	

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración	
Flexión/extensión del brazo	Aceptable con condiciones (*)	(*) Aceptable para exposiciones cortas de tiempo
Abducción del brazo	Aceptable	

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración	
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)	(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable	
Torsión delcuello	Aceptable	

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **FUNDICION**

Descripción: FUNDIR EL METAL MATERIA PRIMA, PLATA - ORO

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	2	0
Hombro:	1	1
Codo:	2	0
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	0
Estereotipo:	0	0
Posturas forzadas:	2	1
Factores de riesgo complementarios:	3	0
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	12,5	6,94

No aceptable. Nivel leve Aceptable

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

PUESTO DE TRABAJO: MAESTRO JOYERO EN CASTING

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **CASTING**

Descripción: **ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CASTING**

Tronco

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Aceptable
Flexión lateral del tronco	Aceptable
Torsión del tronco	Aceptable con condiciones (*)

(*) Aceptable si la persona está expuesta cortos periodos de tiempo

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable
Torsión delcuello	Aceptable

(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **CASTING**

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CASTING

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	2	0
Hombro:	1	1
Codo:	2	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	0
Posturas forzadas:	3,5	2
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	13	9,71

No aceptable. Nivel leve Muy leve o incierto

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

PUESTO DE TRABAJO: MAESTRO JOYERO EN CORTE Y REPUJADO

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: PIATTI JOYAS

Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2018

Sección: PRODUCCION

Puesto: CORTE Y REPUJADO

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CORTE Y REPUJADO

Tronco

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Aceptable
Flexión lateral del tronco	Aceptable
Torsión del tronco	Aceptable con condiciones (*)

(*) Aceptable si la persona está expuesta cortos periodos de tiempo

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable
Torsión delcuello	Aceptable

(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **CORTE Y REPUJADO**

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CORTE Y REPUJ.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4,5	2,5
Aplicación de fuerza:	2	0
Hombro:	1	1
Codo:	4	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	5,5	3,5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	16,7	11,1

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel leve

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

PUESTO DE TRABAJO: MAESTRO JOYERO EN CINCELADO O BURILADO

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: PIATTI JOYAS

Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2018

Sección: PRODUCCION

Puesto: CINCELADO

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CINCELADO

Tronco

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Aceptable
Flexión lateral del tronco	Aceptable
Torsión del tronco	Aceptable con condiciones (*)

(*) Aceptable si la persona está expuesta cortos periodos de tiempo

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable
Torsión delcuello	Aceptable

(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **CINCELADO**

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CINCELADO

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	4,5	2,5
Aplicación de fuerza:	6	4
Hombro:	1	1
Codo:	4	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	5,5	3,5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	20,4	14,8

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel medio

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

PUESTO DE TRABAJO: MAESTRO JOYERO EN FILIGRANA

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: PIATTI JOYAS

Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2018

Sección: PRODUCCION

Puesto: FILIGRANA

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE FILIGRANA

Tronco

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Aceptable
Flexión lateral del tronco	Aceptable
Torsión del tronco	Aceptable con condiciones (*)

(*) Aceptable si la persona está expuesta cortos periodos de tiempo

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Dinámica**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable
Torsión delcuello	Aceptable

(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **FILIGRANA**

Descripción: ELABORAR ARTICULOS DE JOYERIA BAJO LA TECNICA DE CINCELADO

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	4	0
Hombro:	1	0
Codo:	4	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	5,5	3,5
Factores de riesgo complementarios:	2	2
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	16,7	11,1

No aceptable. Nivel medio No aceptable. Nivel leve

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

PUESTO DE TRABAJO: PULIDO

UNE-EN 1005-4

Ficha: Resultados

Empresa: PIATTI JOYAS

Fecha: 22 DE FEBRERO DE 2018

Sección: PRODUCCION

Puesto: PULIDO

Descripción: OTORGAR BRILLO Y ACABADO FINO A LOS ARTICULOS DE JOYERIA

Tronco

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del tronco	Aceptable **
Flexión lateral del tronco	Aceptable
Torsión del tronco	No aceptable

Brazos

Brazo izquierdo

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Brazo derecho

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Flexión/extensión del brazo	Aceptable
Abducción del brazo	Aceptable

Cabeza y cuello

Tipo de exigencia: **Estática**

Postura o movimiento	Valoración
Línea de visión de cabeza y cuello	Aceptable con condiciones (*)
Flexión lateral de la cabeza	Aceptable
Torsión delcuello	Aceptable

(*) No aceptable si se está expuesto largos periodos de tiempo

Empresa: **PIATTI JOYAS**

Fecha: **22 DE FEBRERO DE 2018**

Sección: **PRODUCCION**

Puesto: **PULIDO**

Descripción: OTORGAR BRILLO Y ACABADO FINO A LOS ARTICULOS DE JOYERIA

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

	Dch.	Izd.
Tiempo de recuperación insuficiente:	4	4
Frecuencia de movimientos:	2,5	2,5
Aplicación de fuerza:	2	0
Hombro:	1	1
Codo:	2	2
Muñeca:	0	0
Mano-dedos:	2	2
Estereotipo:	1,5	1,5
Posturas forzadas:	3,5	3,5
Factores de riesgo complementarios:	3	3
Factor Duración:	0,93	0,93

Índice de riesgo y valoración

	Dch.	Izd.
Índice de riesgo:	13,9	12

No aceptable. Nivel leve No aceptable. Nivel leve

Escala de valoración del riesgo:

Checklist	Color	Nivel de riesgo
HASTA 7,5	Verde	Aceptable
7,6 - 11	Amarillo	Muy leve o incierto
11,1 - 14	Rojo suave	No aceptable. Nivel leve
14,1 - 22,5	Rojo fuerte	No aceptable. Nivel medio
≥ 22,5	Morado	No aceptable. Nivel alto

ANEXO X

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

EQUIPO HERRAMIENTA	MARCA	CAPACIDAD	CANT REQ	PROCESO
Balanza digital	Tanita	200 g. (Precisión 0,01)	4	Pesado
Lupa binocular	Grobet	Pot. 2,5; Dist. de trabajo 20 cm)	15	Engastado
Gabinete		24 compartimientos	15	Orden
Impresora para etiquetas	Seiko		2	Etiquetado
Alzador de piezas			15	Recuperación de materia
Anillero metálico	Eagle	15 medidas	15	Medición
Transportador metálico	Grobet		22	Esbozado
Compas metálico	Rio grande	2,5 pulgadas	22	Esbozado
Micrómetro	Grobet	precisión 0,01	22	Medición calibre
Alicate de presión punta media luna	Grobet		22	Conformado
Alicate de presión punta redonda	Grobet		22	Conformado
Alicate de presión punta plana	Grobet		22	Conformado
Alicate de presión punta curva	Grobet		22	Conformado
Alicate para formar argollas	Grobet		22	Conformado
Alicate para engaste de joyas	Grobet		22	Conformado
Tijera gruesa de corte	Rio grande		22	Corte
Lastra de acero	Grobet	16 medidas	15	Medición de anillos
Prensa de madera para anillo	Grobet		22	Soporte de operación
Arco de sierra	Grobet	4 pulgadas de profundidad	22	Corte
Pinza	Grobet		22	Sujeción de piezas
Pinza de cobre	Grobet		4	Sujeción de piezas
Base de cerámica para soldar	Grobet	30x15 cm	22	Soldado
Martillo de cuero	Grobet	9 onzas	15	Conformado
Martillo de bola	Grobet		15	Embutido
Mini mandril redondo para formar cajas	Grobet		22	Conformado
Yunque pequeño	Grobet		22	Aplanado
Cortador de tubos o varillas	Rio grande	3x35 mm	15	Corte
Juego de espátulas y modeladores para tallar cera	Grobet	4 piezas	2	Casting
Limatón media caña		150 mm	22	Limado
Lima de precisión estándar (juego 6 piezas)	Vallorbe Suiza	100 mm; corte 2	22	Limado
Set de embutidores	Eagle	36 embutidores; 2 dados; 2 bloques acanalados	12	Embutido
Cepillo para limpieza y recojo de polvo metálico		¼ pulgada de largo	22	Limpieza y recuperación
Hilera de carburo de tungsteno	Grobet	0,26 a 2,8 mm	4	Trefilado
		2,3 a 6mm	4	Trefilado
Dado de diamante	Grobet	0,25 mm	4	Trefilado
		0,225 mm	4	Trefilado
		0,20 mm	4	Trefilado

		0,175 mm	4	Trefilado
		0,15 mm	4	Trefilado
		0,12 mm	4	Trefilado
Buril plano			20	Cincelado
Buril punta			20	Cincelado
Buril punta redondeada			20	Cincelado
Buril cuchilla			20	Cincelado
Buril peine			20	Cincelado
Piedra afiladora de buriles	Grobet		4	Cincelado
Miligrif	Grobet		4	Cincelado
Set de ojo de pollo	Grobet	23 piezas	4	Engastado
Bola para laca			15	Soporte
Minimarcador metálico	Eagle		22	Esbozado
Fresa redonda panther	Grobet	1 mm	12	Engastado
		1,5 mm	12	Engastado
		2 mm	12	Engastado
		2,5 mm	12	Engastado
		3 mm	12	Engastado
Fresa cono	Grobet	2 mm	12	Engastado
Fresa copa	Grobet	1,5 mm	12	Engastado
Soplete para soldar	Orca		22	Soldado
Grabador eléctrico	Dremel		4	Grabado y mateado
Rueda esmeril para lijado	3M		2	Desgastado
Tubo perforado para casting	Eagle	3,5 x 5	2	Casting
		3,5 x 6	2	Casting
		3,5 x 7	2	Casting
Plancha de aluminio para vulcanizar	Grobet	5 x 7 pulgadas	5	Vulcanizado
Molde de aluminio para vulcanizar	Grobet		2	Vulcanizado
Recortadora de cera para acabado fino	Grobet		1	Casting
Fresa para tallado de cera 1,8 mm	Grobet		2	Casting
Bisturí recto	Grobet		2	Casting
Crisol tipo cafetera	Kerr	1 kilo	2	Fundición
Varilla de grafito	Grobet	30 cm	2	Fundición
Crisol de fundición redondo		200 gramos	2	Fundición
Sujetador para crisoles	Eagle		1	Fundición
Lingotera ajustable para plancha	Eagle	100 gramos	2	Fundición
Lingotera ajustable para alambre	Eagle	50 gramos	2	Fundición

Fuente: Elaboración propia en base a catálogo de equipos y herramientas Jallaza

ANEXO XI

DISTRIBUCIÓN DEL AREA DE PRODUCCION – LAYOUT

Identificación de operaciones según técnica

N°	TECNICA			
	CASTING	CORTE	CINCELADO	FILIGRANA
1	Diseño y modelado	Diseño y modelado	Diseño y modelado	Diseño y modelado
2	Vulcanizado	Fundición	Fundición	Fundición
3	Preparado de la cera	Laminado	Laminado	Laminado
4	Revestido	Trefilado	Trefilado	Trefilado
5	Recocido	Esbozado	Esbozado	Moldeado de placas
6	Fundición	Cortado	Cortado	Rellenado
7	Laminado y trefilado	Soldado	Cinzelado	Soldado
8	Vaciado	Decapado	Embutido	Decapado
9	Lavado	Embutido	Recocido y decapado	Limado y lijado
10	Limado y lijado	Mateado	Limado y lijado	Engastado
11	Engastado	Limado y lijado	Engastado	Preparado de accesorios
12	Preparado de accesorios	Engastado	Preparado de accesorios	Armado
13	Armado	Preparado de accesorios	Armado	Recocido y decapado
14	Recocido y decapado	Armado	Recocido y decapado	Lavado y prepulido
15	Lavado y prepulido	Recocido y decapado	Lavado y prepulido	Pulido
16	Pulido	Lavado y prepulido	Pulido	Lavado y empacado
17	Lavado y empacado	Pulido	Lavado y empacado	Almacenado
18	Almacenado	Lavado y empacado	Almacenado	
19		Almacenado		

Fuente: Elaboración propia

Flujo de material (desde – hasta), en gramos de metal

	Recepción de M°P°, insumos y materiales	Área de Fundición	Área de transformación	Área de pulido y limpieza	Almacén de producto terminado
Recepción de M°P°, insumos y materiales		1000			
Área de Fundición			990		
Área de transformación				650	
Área de pulido y limpieza					620

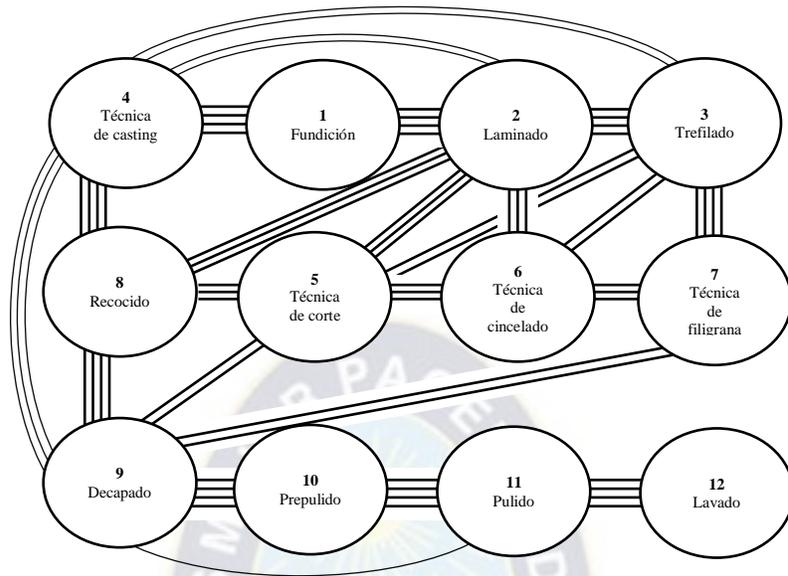
Fuente: Elaboración propia

Criterio de ponderación y codificación para el flujo de materiales y relaciones de proximidad

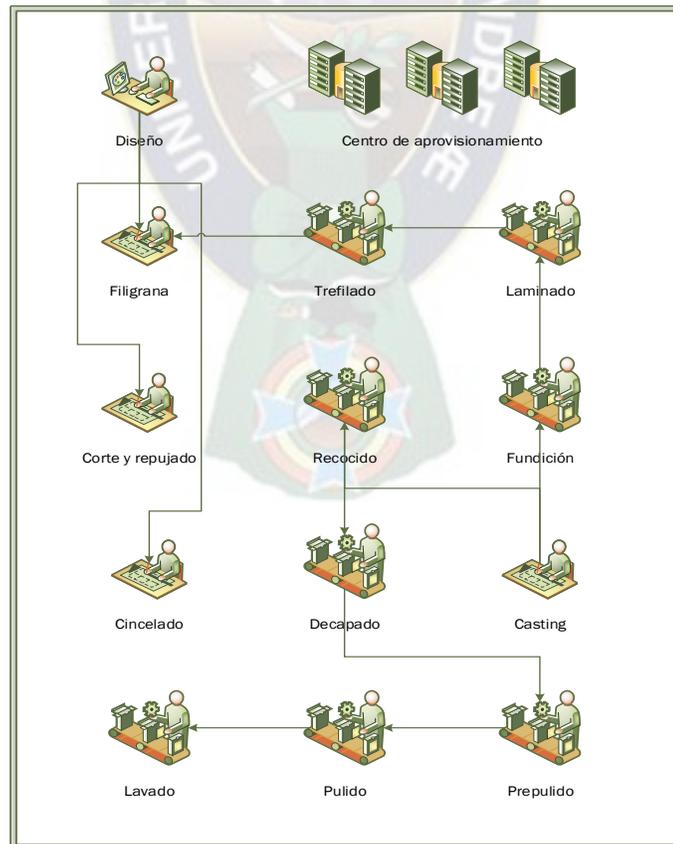
Flujo de materiales			Relación de proximidad		
Criterio	Pond.	Cód.	Criterio	Pond.	Cod.
Muy Alto	4		Absolutamente necesario	4	A
Alto	3		Especialmente importante	3	E
Medio	2		Importante	2	I
Bajo	1		Ordinario	1	O
Insignificante	0		Sin importancia	0	U
			No deseable	-1	X

De acuerdo a la tabla anterior se elabora el diagrama relacional de operaciones:

Diagrama de relacional de operaciones



Por último se diseña la distribución más óptima para el área de producción en función a las relaciones de proximidad y las relaciones de flujo de cada operación.



ANEXO XII

Identificación de sustancias químicas comunes utilizadas en la industria de la joyería

Identificación de sustancias químicas utilizadas en la industria de la joyería

SUSTANCIA QUIMICA	FUNCION
Ácido Sulfúrico	Generalmente se suele adquirir este producto con una pureza del 98%, se utiliza como líquido decapante en una solución de agua en una concentración del 10% en la cual se sumergen las piezas después de haber sido soldados, quemados o recocidos.
Peróxido de Hidrogeno	Este producto es utilizado para el proceso de pulido químico conocido como bomba, se puede encontrar el producto con una concentración del 35%.
Ácido Clorhídrico	Generalmente se adquiere el producto con una concentración del 33% y es utilizado para el proceso de aseo de las piezas disolviendo el producto en agua en concentraciones menores al 10%.
Solución para baño de joyas con oro	Compuesta generalmente de agua destilada, fosfato sódico, bisulfito sódico, cianuro potásico y cloruro de oro. Es requerido para realizar el proceso de bañado de joyas con oro.
Ácido Acético	Este producto es utilizado en el proceso de lavado de las joyas después de haberse procesado en la operación de pulido, se adquiere el producto con una concentración del 99% y es utilizado en el proceso en concentraciones menores al 5%.
Soda Caustica	Esta sustancia es utilizada para realizar procesos de recuperación de material, es adquirida en el mercado con una concentración del 98%.
Ácido Bórico	Es utilizado como fundente en la proceso de fundición, se puede encontrar el producto con una concentración del 99,5%.
Bórax	Se adquiere este producto con una concentración del 95% y es utilizado como fundente en los procesos de ensamblaje de piezas por soldadura.
Etanol	Esta sustancia es adquirida con una concentración del 96%, es utilizado para las operaciones de fundición de polvo del material recuperado.
Gasolina	Es requerido para algunas operaciones de accionamiento por mufla, donde se requiere que la llama del soplete sea prominente y de baja presión. La operación en la que es necesaria el uso de esta sustancia química altamente inflamable es la operación en donde se da color a piezas de joyería en oro.

Fuente: Elaboración propia

Daños que causan a la salud los agentes químicos utilizados comúnmente en la industria de la joyería

AGENTE QUIMICO	Quemaduras	Irritantes pulmonares	Sensibilizantes	Vía dérmica	Fiebre del soldador	Sist. Nervioso cent.	Sist. Cardiovascular	Asma, silicosis	Riñón	Cancerígeno c1	Cancerígeno c2	Cancerígeno a1	Cancerígeno a2
Aluminio		x											
Antimonio		x											
Berilio		x	x								x	x	
Cadmio					x				x		x		x
Zinc		x			x								
Cobre		x			x								
Cromo		x	x						x	x	x	x	
Mercurio				x		x			x				
Níquel		x	x			x		x	x	x		x	
Oro		x	x										
Plata				x									
Platino		x						x					
Plomo				x					x				
Rodio		x											
Ácido clorhídrico	x	x											
Ácido fluorhídrico	x	x											
Ácido nítrico	x	x											
Ácido sulfúrico	x	x											x
Hidróxido potásico	x	x											
Hidróxido sódico	x	x											
Sales de cianuro		x		x		x							
Cianuro de hidrogeno		x		x		x							
Sílice cristalina		x						x					

Fuente: (Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Córdoba, 2001)

ANEXO XIII

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

EQUIPO	PROTECCION	PROCESO
<p data-bbox="418 407 618 432">Delantal de cuero</p> <div data-bbox="358 447 675 831"><p data-bbox="370 468 496 493">RADNOR</p><p data-bbox="383 743 651 800">MANDIL DE CUERO CON BROCHE P/PECHERA</p></div> <p data-bbox="326 852 711 877">Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p data-bbox="889 625 971 651">Cuerpo</p>	<p data-bbox="1143 625 1349 651">Todos los procesos</p>
<p data-bbox="418 932 618 957">Guantes de cuero</p> <div data-bbox="383 972 651 1314"><p data-bbox="391 993 501 1018">RADNOR</p><p data-bbox="391 1241 646 1297">GUANTES DE SOLDAR CON HILO KEVLAR COLOR CAFÉ</p></div> <p data-bbox="326 1329 711 1354">Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p data-bbox="889 1129 971 1155">Manos</p>	<p data-bbox="1192 1129 1300 1155">Fundición</p>
<p data-bbox="428 1404 607 1430">Protector facial</p> <div data-bbox="380 1444 654 1787"><p data-bbox="396 1457 467 1503">3M</p><p data-bbox="407 1709 630 1766">PROTECTOR FACIAL H4 CON CABECERA 82781</p></div> <p data-bbox="326 1808 711 1833">Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p data-bbox="889 1604 971 1629">Rostro</p>	<p data-bbox="1192 1604 1300 1629">Fundición</p>

<p style="text-align: center;">Overol</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">   <p>OVEROL 4510 DESCARTABLE</p> </div> <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	Cuerpo	Procesos químicos
<p style="text-align: center;">Gafas de seguridad</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">   <p>ANTIPARRA 334 CON ANTIEMPAÑANTE P/SALPICADURAS QUIMICAS</p> </div> <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	Ojos	Procesos químicos Soldadura Pulido
<p style="text-align: center;">Respirador</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">   <p>RESPIRADOR 6800 CARA COMPLETA DE 2 VIAS</p> </div> <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	Vías respiratorias	Procesos químicos Decapado

<p>Guantes de goma</p>  <p>GUANTE SHOWA ATLAS KV660, TALLAS 9 Y 10</p> <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p>Manos</p>	<p>Procesos químicos Limpieza</p>
<p>Mascarilla o barbijo</p>  <p>RESPIRADOR 8210 CONTRA POLVOS Y PARTICULAS</p> <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p>Vías respiratorias</p>	<p>Corte Pulido Esmerilado</p>
<p>Protectores auditivos</p>  <p>Fuente: http://www.hergo.com.bo</p>	<p>Sistema auditivo</p>	<p>Fundición Mateado Casting Pulido</p>

ANEXO XIV

Legislación Boliviana referente a seguridad industrial en centros de trabajo según la ley general del trabajo

En Bolivia existe la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, decreto ley N° 16998 vigente actualmente y está encargada de normar y garantizar condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo; cuenta con 2 libros, 6 títulos, 32 capítulos y 415 artículos.

En el libro I de La ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar se contemplan cinco títulos que establecen la gestión en materia de higiene, seguridad ocupacional y bienestar:

- El título I establece las normas generales como el objeto y campo de aplicación y las definiciones generales y comunes.
- El título II establece las obligaciones de los empleadores, de los trabajadores y del empleo de mujeres y menores de edad.
- El título III se establecen aspectos de la organización como los órganos de ejecución y sus atribuciones, el consejo nacional de higiene, seguridad ocupacional y bienestar, la dirección general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar y sus atribuciones, el instituto nacional de salud ocupacional y sus atribuciones, los otros órganos encargados de ejecución, la inspección y supervisión y los comités mixtos.
- El título IV establece los servicios preventivos que debe tener la empresa como los servicios médicos, los departamentos de higiene y seguridad ocupacional y bienestar.
- El título V establece las infracciones y sanciones tales como el procedimiento por acción a leyes de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.

En el libro II se contemplan las condiciones mínimas de higiene y seguridad en el trabajo, el título único establece las disposiciones técnicas generales de aplicación en los siguientes capítulos:

- El capítulo I establece las condiciones mínimas de los locales de los establecimientos de trabajo como edificios, estructuras, locales de trabajo y patios.
- El capítulo II establece las condiciones mínimas para la prevención y protección contra incendios.
- El capítulo III establece las medidas de resguardo de maquinarias.
- En el capítulo IV se establecen medidas de prevención en caso de que se usen equipos eléctricos en la empresa.
- El capítulo V establece las condiciones mínimas y las medidas que se debe tomar en caso de usar herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz.
- En el capítulo VI establece las condiciones mínimas para el uso de calderas y recipientes a presión.
- El capítulo VII se establecen las condiciones mínimas para la operación de hornos y secadores.
- En el capítulo VIII se establecen los lineamientos y medidas para el manejo y transporte de materiales.
- El Capítulo IX establece las condiciones mínimas, medidas de seguridad y lineamientos para el uso de sustancias peligrosas y dañinas; manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables, combustibles, explosivos, corrosivos, irritantes, infecciosas, tóxicas y otras. Como se puede constatar es de suma importancia tomar especial atención a este capítulo por tratarse de la manipulación de sustancias químicas con las características ya enmarcadas perfectamente aplicable a una empresa productora de joyas, es por este principal motivo que se desarrolla este capítulo:

Artículo 278.- En el presente capítulo, los términos siguientes tienen el significado que se expresa a continuación:

- a) “Fibras”. Se asigna a cualquier sustancia sólida, tenaz, compuesta de hilachas, ya sean de origen mineral, vegetal o animal;
- b) “Polvo”. Se asigna a las partículas sólidas, susceptibles de dispersarse en el aire y que se producen por la desintegración de sólidos inorgánicos y/u orgánicos;
- c) “Fumos”. Se asigna a las partículas sólidas en suspensión que se producen por la condensación del estado gaseoso, generalmente después de la volatilización de metales fundidos;
- d) “Hornos”. Se asigna a los productos de la combustión incompleta de sustancias orgánicas;
- e) “Gases”. Se asigna a los fluidos aeriformes a presión y temperaturas ordinarias;
- f) “Nieblas”. Se asigna a las gotas de líquido en suspensión producidas por la condensación del estado gaseoso o por la atomización de un líquido en el ambiente;

- g) El término “Vapores” se asigna al estado gaseoso de las sustancias, las cuales están normalmente en estado líquido o sólido y que pueden ser transformados a dichos estados, bien por disminución de presión o por aumento de temperatura o ambos.

Artículo 279.- los recipientes que contengan sustancias peligrosas estarán pintados, marcados y provistos de etiquetas específicas para que sean fácilmente identificados.

Artículo 280.- todo ambiente de trabajo se ensayará periódicamente a intervalos tan frecuentes como sea necesario para garantizar que las concentraciones de las sustancias peligrosas se mantengan dentro de los límites permisibles establecidos por la autoridad competente.

Artículo 281.- cuando se produzcan, manejen, transporten y almacenen sustancias peligrosas, deben adoptarse procedimientos de seguridad y regirse estrictamente a ellos.

SUSTANCIAS INFLAMABLES O EXPLOSIVAS, PREVISIÓN DEL ESCAPE DE LIQUIDOS

Artículo 282.- los tanques que contengan líquidos inflamables o explosivos deben:

- a) Estar rodeados por una pared impermeable de una altura tal que el espacio encerrado sea lo suficientemente grande para contener el líquido.

Salidas

Artículo 283.- todo lo local donde se fabriquen, manipulen o empleen sustancias explosivas o inflamables estará provisto de medios de salidas de emergencia.

Prohibición de fumar

Artículo 284.- se prohíbe fumar, así como introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes o cualquier otra sustancia susceptible de causar explosión o incendio, dentro de la zona de seguridad de los locales de trabajo, donde además se colocaran en lugares bien visibles avisos de precaución a esos efectos.

Artículo 285.- cuando se empleen o almacenen sustancias altamente volátiles e inflamables, se dispondrá de medios para evitar que la temperatura del ambiente del lugar de trabajo se eleve excesivamente.

Equipo detector de incendios

Artículo 286.- los lugares de riesgo dispondrán de un sistema automático eficaz de alarma de incendio, de un tipo aprobado por la autoridad competente para cada caso especial.

Artículo 287.- se dispondrá de medios para el accionamiento manual de las alarmas de incendio.

Artículo 288.- la construcción de polvorines de explosivos industriales, estará sujeta a normalización específica.

SUSTANCIAS CORROSIVAS, PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

Artículo 289.- donde exista la presencia de gases, fumos o vapores corrosivos se tomarán medidas adecuadas para evitar daños a los elementos estructurales y equipos de la fábrica.

Manipulación

Artículo 290.- los trabajadores dispondrán de bombas, dispositivos de volteo u otro aparato adecuado y los usarán para vaciar recipientes de líquidos corrosivos que o estén provistos de grifos para vaciarlos.

Artículo 291.- el transporte de líquidos corrosivos se efectuará en carretillas especiales con dispositivos de sujeción.

Artículo 292.- los recipientes se conservarán tapados herméticamente, exceptuando el momento en que se extrae el contenido.

Derrame de ácidos o cáusticos

Artículo 293.- el derrame de líquidos corrosivos se resguardara mientras no sea eliminado, para evitar que los trabajadores caminen sobre él.

Artículo 294.- el derrame o escape de ácidos corrosivos no se absorberá por medio de aserrín, estopas, trapos y otra materia orgánica, sino que se deberá lavar con agua a presión o neutralizar con cal o dolomita.

Dilución de ácidos

Artículo 295.- cuando se diluya un ácido en agua, el ácido se vaciara lentamente en el agua agitando constantemente la mezcla; el agua nunca deberá ser vaciada en el ácido.

Emanaciones corrosivas

Artículo 296.- cuando se desprendan accidentalmente fuertes emanaciones corrosivas debido a rotura o deterioro del equipo, los trabajadores desalojaran inmediatamente el local de trabajo.

Contacto físico con sustancias corrosivas

Artículo 297.- se dispondrá de duchas especiales para casos de contacto accidental con sustancias corrosivas.

Artículo 298.- se pondrá a disposición de los trabajadores expuestos soluciones neutralizantes.

Artículo 299.- los trabajadores que manipulen ácidos constantemente, deben enjuagarse frecuentemente la boca con una solución alcalina apropiada, debiendo recibir adecuadas instrucciones sobre las razones de esta medida.

SUSTANCIAS DE CARÁCTER INFECCIOSO, IRRITANTE Y TOXICO

Artículo 300.- en todos los establecimientos donde se fabriquen, manipulen o empleen sustancias toxicas se instalara un dispositivo destinado a advertir a los trabajadores en el caso de que se desprendan cantidades peligrosas de dichas sustancias.

Artículo 301.- todo el equipo y herramientas usados en la manipulación de sustancias infecciosas irritantes o toxicas deben ser escrupulosamente limpiadas y desinfectadas sistemáticamente.

Ropa de trabajo

Artículo 302.- los trabajadores expuestos a sustancias infecciosas irritantes o toxicas estarán dotados de ropa de trabajo adecuada con cubierta para la cabeza, las cuales:

- a) Se quitaran antes de ingerir alimentos y al abandonar el local y se depositaran en lugares asignados para ellas;
- b) No se extraerán de la fábrica bajo ningún concepto; y
- c) Se conservaran en buenas condiciones, se esterilizaran cuando sea necesario y se cambiaran por otras limpias una vez cada semana.

Alimentos

Artículo 303.- está prohibida terminantemente la introducción, preparación o consumo de alimentos, bebidas y tabaco en los lugares donde existan sustancias irritantes, toxicas e infecciosas.

Limpieza personal

Artículo 304.- los trabajadores expuestos a estas sustancias deben extremar precauciones en el aseo personal antes de comer, beber o fumar.

Instrucciones a los trabajadores

Artículo 305.- el empleador informará perfectamente a los trabajadores de los peligros inherentes a su trabajo y de las medidas de protección.

Notificación

Artículo 306.- los trabajadores expuestos a sustancias infecciosas irritantes o tóxicas estarán obligados a notificar inmediatamente a la autoridad médica de la empresa cualquier indisposición física de lesión por insignificante que sea ésta.

- El capítulo X establece las condiciones mínimas de seguridad y lineamientos sobre las radiaciones peligrosas y radiaciones ionizantes tales como: las dosis máximas permisibles; casos especiales de irradiación; irradiación de otros órganos excluyendo gónadas, órganos hematopoyéticos y los cristalinos; irradiación a terceras personas; protección; limitación de irradiación; disposición de protección; exámenes médicos; radiaciones no ionizantes; riesgos físicos, ruidos y vibraciones.
- El capítulo XI abarca el tema concerniente al mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipos estableciendo las condiciones mínimas de seguridad como: los trabajos en edificios y estructuras; trabajo de reparación subterránea; trabajo de reparación en máquinas; trabajo de conservación y reparación en calderas, tanques y cubas.
- En el capítulo XII se establecen las medidas de protección de la salud como: abastecimiento de agua; fuentes para beber; orden y limpieza; procedimientos húmedos; disposición de basuras; posiciones de trabajo; servicios higiénicos; trabajadores por turno; construcción de los servicios higiénicos; letrinas químicas conectadas a pozos sépticos; facilidades para el aseo personal; vestuario; empleo de los comedores, lavatorios y vestuarios.
- El capítulo XIII establece los lineamientos, normas e instrucciones obligatorias sobre el uso de las ropas de trabajo y protección personal tales como: normas para ropa de trabajo; adornos y cabellos largos; equipo de protección personal, obligatoriedad de suministro y uso, normas, protección de la cabeza con cascos; protección de la vista; protección del oído; cinturón de seguridad; protección para las extremidades superiores, protección para los miembros inferiores; uso de calzados de seguridad; polainas; botas; protección del aparato respiratorio; mascarillas para aerosoles; respiradores de cartucho químico; mascarillas abastecidas con aire; aparatos de respiración autónoma.
- En el capítulo XIV se establecen los lineamientos para la selección de trabajadores.
- El capítulo XV establece los lineamientos y las medidas mínimas de señalización como la obligatoriedad, normas, elementos de señalización, el signo universal de seguridad y la prohibición de uso del signo de seguridad.
- El capítulo XVI final establece las formas de financiamiento y las disposiciones transitorias de financiamiento para la aplicación de la ley.

ANEXO XV

Requisitos de constitución de una empresa

Licencia de funcionamiento

La licencia de funcionamiento es emitida por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, debe ser solicitada para el establecimiento de actividades económicas, en el marco de lo dispuesto por el conjunto de normas jurídicas y administrativas que regulan específicamente la apertura y el funcionamiento de actividades industriales. La instancia responsable es la Administración Tributaria Municipal, a través de la Unidad de Administración del Padrón Municipal de Contribuyentes, área de Tasas y Patentes.

La obtención de la licencia de funcionamiento requiere, en un folder con sujetador, los siguientes documentos:

1. Formulario de solicitud de licencia de funcionamiento (recabar y llenar en plataforma de atención al contribuyente).
2. Original y fotocopia de la cédula de identidad del titular.
3. Fotocopia de la última factura de luz (anverso y reverso), que acredite la dirección del domicilio de la actividad económica.
4. Fotocopia del NIT y certificado de inscripción.
5. Croquis de ubicación de la actividad económica.
6. En caso que la superficie sea menor a 150 mts²; plano de distribución de los ambientes y descripción de los espacios físicos ocupados por la actividad expresados en metros cuadrados.
7. Para actividades que cuentan con una superficie mayor a 150 metros cuadrados, deberá presentar plano elaborado por un arquitecto.
8. Formulario original y fotocopia del Registro Ambiental Industrial (RAI), emitido por la Dirección de Gestión Ambiental del GAMLP.
9. Carta de categorización industrial, emitida por la Dirección de Gestión Ambiental del GAMLP.
10. Certificado acústico emitido por la Dirección de Gestión Ambiental (para actividades que generen ruido).
11. Carta de autorización firmada por el propietario del inmueble de conocimiento del funcionamiento de la actividad industrial, en caso de ser alquilada o anticrético.

Para Industrias de elaboración de alimentos y bebidas, adjuntar:

1. Certificado de SENASAG
2. Carnet de manipulación de alimentos emitidos por el GAMLP (Intendencia Municipal).

En caso de ser personas jurídicas se debe agregar a los requisitos de persona natural los siguientes documentos:

1. Original y fotocopia de la cédula de identidad del apoderado o representante legal.
2. Fotocopia de testimonio de constitución de sociedad.
3. Original y fotocopia del poder notariado del representante legal (actualizado).

Marco legal

- Ley N° 133 del 27 de abril de 1992.

- Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) (D.S. N° 26736/2002).
- Resolución Municipal N° 40/2003.
- Resolución Municipal N° 119/2003.
- Ordenanza Municipal N° 692/2008.
- Ordenanza Municipal N° 159/2009.
- Ordenanza Municipal N° 152/2010.
- Resolución Ejecutiva N° 46/2012.

Fundempresa (Fundación para el Desarrollo Empresarial)

El objetivo es obtener la Matrícula de Registro de Comercio de Bolivia, documento imprescindible para la actividad de comercio en el país. El plazo de vigencia es indefinido, sujeto a actualización de información en forma anual, los requisitos para obtener la matrícula de registro son:

Para sociedades de responsabilidad limitada:

1. Formulario N° 0020 de solicitud de Matrícula de Comercio con carácter de declaración jurada, debidamente llenado y firmado por el comerciante individual (propietario) o representante legal de la empresa
2. Balance de apertura firmado por el representante legal y el profesional que interviene, acompañando la respectiva solvencia profesional original otorga por el Colegio de Contadores o Auditores.
3. Testimonio de escritura pública de constitución social, en original o fotocopia legalizada legible. El mencionado instrumento debe contener los aspectos previstos en el Art. 127 del Código de Comercio y adecuarse a las normas correspondientes al tipo societario respectivo establecidas en el mismo cuerpo normativo
4. Publicación del testimonio de constitución en un periódico de circulación nacional que contenga las partes pertinentes referidas a:
 - a. Introducción notarial de la escritura pública en la que conste el N° de instrumento, lugar, fecha, Notaria de Fe Pública y Distrito Judicial.
 - b. Transcripción in extenso y textual de las cláusulas establecidas en los incisos 1 al 7 del Art. 127 del Código de Comercio.
 - c. Conclusión y concordancia de la intervención del Notario de Fe Pública (Adjuntar página completa del periódico en que se efectúa la publicación).

Este requisito puede ser presentado en forma posterior, si el usuario se sujeta al trámite de revisión previa a la publicación ante el Registro de Comercio de Bolivia.

5. Testimonio de poder del representante legal original o fotocopia legalizada legible, para el caso que la escritura pública de constitución no determine el nombramiento del mismo. No requiere la inclusión del acta de asamblea. Si el representante legal es extranjero debe presentar al documento original que acredite la radicatoria en el país (únicamente para verificación), debiendo constar en el mismo alternativamente: Visa múltiple o permanencia indefinida, acompañando una fotocopia simple de dicho

documento firmada por el titular. En su caso puede también presentar certificación original o fotocopia legalizada extendida por el Servicio Nacional de Migración SENAMIG.

El plazo de trámite tiene una duración de dos días hábiles computables a partir del día siguiente al ingreso del trámite ante el registro de comercio. El arancel impuesto para este tipo de constitución (s.r.l.) es de 455 Bs.

Número de Identificación Tributaria NIT

La inscripción se la realiza ante el Servicio de Impuestos Nacionales (SIN), en el Padrón Nacional del Contribuyente a fin de obtener el Número de Identificación Tributaria. El NIT permite al SIN individualizar e identificar a todos los contribuyentes; quienes pueden proceder a realizar diversos trámites ante la Administración Tributaria. La obtención del NIT permite ejercer una actividad comercial, en el marco de la legalidad. (Servicio de Impuestos Nacionales, 2015)

Al momento de la inscripción se asigna al contribuyente el impuesto, formularios y periodos de presentación en base a su actividad específica. Estas obligaciones son reflejadas en el Certificado de Inscripción.

Los requisitos de inscripción para la obtención del NIT son los siguientes:

1. Original o fotocopia legalizada del testimonio de escritura de constitución
2. Original y fotocopia de factura o pre factura de luz del domicilio del representante legal y del domicilio de desarrollo de actividad.
3. Original y fotocopia del documento de identidad del representante legal.
4. Original y fotocopia de poder que acredite al representante legal.

El certificado de inscripción con el NIT es el documento que acredita la inscripción al padrón nacional de contribuyentes. Contiene las obligaciones tributarias asignadas en función a la información declarada en el formulario de empadronamiento. Todos los trámites ante el SIN, como la inscripción, son gratuitos.

Afiliación y registro al Seguro Obligatorio de Largo Plazo (SSO)

Todo empleador tiene la obligación de registrar a sus dependientes en un máximo de 25 días después de haberse iniciado la relación laboral. La afiliación es de carácter permanente, sea que el afiliado se mantenga o no trabajando en relación de dependencia laboral, ejerza una o varias actividades simultáneamente y tenga varios o ningún empleador. (BBVA Previsión AFP, 2016)

El afiliado del SSO debe concretar su afiliación a través de su registro, llenando el formulario de registro al SSO. Asimismo, el afiliado debe llenar el Formulario de Declaración de Derechohabientes.

A partir del 1ro de enero del 2002, el registro de una AFP es libre elección por parte del Afiliado, pudiendo seleccionar la AFP de su conveniencia.

El procedimiento que se sigue para el registro a una AFP es el siguiente:

1. Presentar en la AFP más conveniente el original y copia del documento de identidad en un plazo no mayor a 10 días hábiles de iniciada la relación laboral.
2. Llenar el formulario de registro al SSO y el formulario de declaración de Derechohabientes en la AFP.
3. Entregar al funcionario de la AFP los formularios firmados por el afiliado y el empleador, juntamente con una fotocopia del documento de identidad, de donde se debe recabar una copia del formulario de registro con la firma correspondiente.

4. En un plazo de 10 días de haberse ingresado los documentos, se obtiene el Numero Único Asignado (NUA) expedida por la AFP.

*En el evento que el Afiliado no se hubiera registrado en la AFP en el plazo de 10 días hábiles señalando, vencido el plazo, el Empleador deberá registrar a su Afiliado dependiente en un plazo de 15 días hábiles.

En el caso de un Afiliado que ya se encuentra registrado en la AFP; es decir que cuente con un NUA, el nuevo Empleador deberá utilizar el mismo NUA y mantener la AFP a la que pertenece para realizar los aportes correspondientes.

Caja Nacional de Salud

Toda empresa que cuente con personal dependiente, debe afiliar a los empleados a la CNS, para cumplir con las normas sociales vigentes de acuerdo a la norma legal, el plazo de vigencia es de forma indefinida, en tanto exista la relación obrero patronal, el registro está sujeto a altas y bajas. (Gobierno Autonomo Municipal de La Paz, 2016)

Los requisitos para una empresa de sociedad con responsabilidad limitada (S.R.L.) son los siguientes:

1. Formulario AVC 01 (llenado).
2. Formulario AVC-02 (vacío).
3. RCI-1ª (llenado de las 2 primeras filas y el mes).
4. Carta de solicitud dirigida al Jefe del Departamento Nacional de Filiación.
5. Cédula de Identidad del Representante Legal (Fotocopia).
6. Certificado del Número de Identificación Tributaria- NIT (Fotocopia).
7. Balance de apertura aprobado y sellado por el SIN.
8. Testimonio de constitución.
9. Planilla de haberes (Original y Fotocopia).
10. Nómina de personal con fecha de nacimiento.
11. Croquis de ubicación de la empresa.

La empresa debe cumplir con el seguro de salud para todos los trabajadores aportando el 10% del total de la planilla salarial. Los trabajadores tienen derecho a recibir atención médica, conforme a la reglamentación del seguro obtenido, así como los medicamentos reglamentarios. El trámite por la afiliación de los empleados a la caja nacional de salud tiene un costo de 7,5 Bs.

Ministerio de trabajo (Registro de Obligatorio de Empleadores ROE)

La inscripción permite obtener el Certificado de Inscripción en el registro de empleadores del Ministerio de Trabajo, que autoriza la utilización del Libro de Asistencia o Sistema Alternativo de Control de Personal, así como la apertura del libro de accidentes. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social, 2016)

La Resolución Ministerial N° 704/09 del 21 de septiembre de 2009, en su artículo 4to establece que los dos únicos requisitos que deben ser presentados por los empleadores para la inscripción en el ROE son:

1. Formulario de Registro Obligatorio de Empleadores llenado y firmado por el representante legal de la unidad productiva (un original y dos copias).
2. Depósito de 145 Bs. a la cuenta del Banco Unión N° 1-6036425.

ANEXO XVI

Manual De Organización Y Funciones

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”		Código: MOF01
	Manual de Organización y Funciones		Versión: 0
CARGO: Gerente General			
1. Identificación del cargo: Gerente General 1.1. horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm			
2. Objetivo general: Dirigir de manera eficaz los asuntos relacionados con la parte administrativa, así como la toma de decisiones a nivel administrativo y estratégico que determinaran el progreso y evolución de la empresa. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Ser la persona encargada de tomar la última decisión al momento de realizar un negocio. • Mantener registros de las operaciones realizadas en la empresa. • Establecer buenas relaciones de trabajo con sus subordinados. • Generar estrategias que permitan crecer a la empresa. • Crear un buen ambiente de trabajo. 			
3. Superior Inmediato: Ninguno			
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar los registros contables de la empresa y actualizarlos. • Mantener la empresa registrada y legalmente vigente ante las entidades del estado y entidades certificadoras • Actualizar la maquinaria y equipos utilizados en la empresa. • Hacer el pago oportuno de los salarios del personal de la empresa. • Tomar la decisión de contratar o despedir personal. • Asignar el salario que se pagara a los empleados. • Dar a conocer a los nuevos empleados sus labores a asignarse, al jefe de producción y personal de la empresa. • Mantener las buenas relaciones en el ambiente de trabajo. 			
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber realizado estudios universitarios o tecnológicos en carreras afines a la administración (administración de empresas, ingeniería industrial, etc.) • Tener conocimiento del sector y otros posibles mercados. • Conocimiento de idioma extranjero (ingles mínimo) 			
6. Experiencia: <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo: 5 años de experiencia en trabajos afines a la administración. • Se recomienda contratar un practicante de la universidad con el fin de que este pueda adquirir experiencia laboral. 			
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Mantener los productos de la empresa en el mercado. • Velar por la seguridad, bienestar y salud de sus empleados • Generar utilidades altas para la empresa. • Garantizar que todos los empleados reciban su respectivo salario. • Asegurarse del pago oportuno de los servicios públicos, licitaciones, permisos legales y ambientales • Cerciorarse del destino de los recursos financieros • Mantener el orden en la empresa, y dar el ejemplo a los demás empleados 			
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Actitud positiva y mentalidad emprendedora • Conocimiento del sector y el mercado • Habilidad para entender y hablar otros idiomas • Disposición para tener buenas relaciones con sus subordinados • Conocimiento de software especializados en administración • Trabajo bajo presión 			
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:	

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF02
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Secretaria		
1. Identificación del cargo: Secretaria 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Asistir en las labores administrativas al Gerente General y los demás asistentes en caso de requerirlo. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Ayudar al gerente y los administrativos en las labores de administración y asistencia. 		
3. Superior inmediato: Gerente General, Jefe de Producción, Jefe de Marketing		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a los administrativos (gerente y asistentes) recibiendo correspondencia y documentación importante para la empresa. • Velar porque los operarios y miembros de la empresa reciban la información que suministre el gerente acerca de decisiones que haya tomado para beneficio de la empresa. • Atender las llamadas dirigidas al gerente y/o asistentes. • Preparar la documentación, información y reuniones con clientes y proveedores de la empresa. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber realizado estudios superiores en secretariado sistematizado. • Conocimiento idioma extranjero (ingles mínimo) 		
6. Experiencia: Mínimo: 1 año de experiencia en trabajos afines a la administración. Se recomienda contratar un practicante de la universidad con el fin de que este pueda adquirir experiencia laboral.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Atender de manera cordial los diferentes clientes, proveedores y personas relacionadas con la empresa. • Mantener al tanto a la gerencia de las llamadas y recados que ha recibido así como de la documentación que se debe estudiar en el día. • Entregarle al gerente las diferentes cartas, solicitudes o memorandos que este debe llenar. • Mantener su escritorio y zona de trabajo en orden. • Atender de manera cordial las llamadas telefónicas. • Mantener registro de las actividades que se realizaron en la empresa. • Dar a conocer a los operarios de las decisiones tomadas en la administración. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Dominio en el manejo de software Microsoft office. • Habilidad para la redacción • Cordialidad al momento de atender una persona ya sea por teléfono o personalmente • Facilidad para recordar personas y tareas encomendadas. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF03
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Jefe De Producción y Logística		
1. Identificación del cargo: Jefe de producción y logística 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo general: Dirigir de manera eficaz los procesos productivos, así como los controles de calidad y logística de la empresa, generando de esta manera altos volúmenes de producción. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Ser la persona encargada de mantener los estándares de calidad de los productos. • Mantener una alta capacidad utilizada en la empresa • Optimizar el proceso productivo de la empresa. • Controlar el abastecimiento de materia prima e insumos para la producción. 		
3. Superior inmediato: Gerente General		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el debido control de calidad a los procesos que se realizan en la empresa. • Asegurarse que los operarios utilicen los diferentes elementos de seguridad como gafas, guantes, o tapabocas dependiendo del proceso que va a realizarse. • Cerciorarse que las diferentes máquinas y herramientas de trabajo estén en buenas condiciones, en caso de estar en mal estado reportar al gerente de la situación. • Mantener el orden y la disciplina en las instalaciones de la empresa. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber realizado estudios universitarios o tecnológicos en carreras afines a la administración (ingeniería industrial, administración de empresas, etc.) • Tener conocimiento de procesos productivos y métodos de optimización en joyería. 		
6. Experiencia: <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines a la administración. • Se recomienda contratar un practicante de la universidad con el fin de que este pueda adquirir experiencia laboral. 		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Los empleados trabajen con las herramientas y el equipo de seguridad adecuado • Las unidades que se han establecido producir se realicen en la fecha acordada. • Velar por la seguridad y salud de los operarios. • Inspeccionar que los procesos se realicen de manera eficiente. • En caso de ocurrir algún imprevisto informar al gerente. • Los empleados deben llegar en el horario de trabajado establecido. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Buenas relaciones interpersonales • Conocimientos del proceso productivo • Habilidad para entender y resolver problemas • Amplios conocimientos de software especializados en producción. • Trabajo bajo presión. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF04
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Jefe de Marketing y Ventas		
1. Identificación del cargo: Jefe de Marketing y Ventas 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo general: Dirigir de manera eficaz los procesos de mercadeo, así como las estrategias de venta de la empresa. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Ser la persona encargada de controlar los procesos de mercadeo de la empresa. • Mantener un crecimiento constante de las ventas. • Diseñar estrategias para conquistar nuevos mercados. • Controlar los cambios a los que se sujeta el mercado. 		
3. Superior inmediato: Gerente General		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Tomar decisiones concernientes a mercadeo y ventas y elevarlos a gerencia. • Diseñar estrategias de mercadeo para expandir y conquistar nuevos mercados. • Realizar el control de las ventas de la empresa. • Asegurarse que el producto llegue al mercado con las especificaciones y requerimientos normativos del mercado. • Planificar estudios y diagnósticos del mercado periódicamente. • Elaborar planes, programas y proyectos de mercadeo y ventas. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber realizado estudios universitarios o tecnológicos en carreras afines a la administración (ingeniería industrial, administración de empresas, etc.) • Tener conocimiento de mercadeo y ventas en joyería. 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines a la administración. Se recomienda contratar un practicante de la universidad con el fin de que este pueda adquirir experiencia laboral.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Elevar informes mensuales y anuales de las ventas y mercadeo a gerencia. • Los empleados cuenten con las herramientas y equipos necesarios para su trabajo. • Los planes, programas y proyectos se realicen en la fecha acordada. • Velar por la seguridad y salud de los operarios. • Inspeccionar que los procesos se realicen de manera eficiente. • En caso de ocurrir algún imprevisto informar al gerente. • Los empleados deben llegar en el horario de trabajado establecido. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Buenas relaciones interpersonales • Conocimientos del proceso productivo • Habilidad para entender y resolver problemas • Amplios conocimientos de software especializados en mercadeo y ventas. • Trabajo bajo presión. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF05
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario de fundición y laminado		
1. Identificación del cargo: Fundición y Laminado 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de fundición y laminado. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficaz la maquinaria y el equipo necesario para la fundición. • Definir de manera exitosa la cantidad de plata a fundirse. 		
3. Superior inmediato: jefe de producción		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (gramos de plata, proporciones ideales), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que opera. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de fundición de plata. • Haber realizado algún curso de capacitación. 		
6. Experiencia: Mínimo: 1 año de experiencia en trabajos afines al proceso de fundición y laminado.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al asistente de producción • Los productos que salen de la fundición y pasen al proceso de enfriamiento y control de calidad estén en buenas condiciones. • Maquinaria, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fundición y moldeamiento. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad al momento de moldear y corregir los mismos de imperfecciones. • Destreza al momento de distribuir la plata en los moldes al momento de fundición • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF06
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario Maestro en Corte y Repujado		
1. Identificación del cargo: Operario Maestro en Corte y Repujado 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de producción de joyas bajo la técnica de corte y repujado. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de producción de joyas bajo la técnica de corte y repujado. • Utilizar de manera eficiente la materia prima e insumos de producción. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Producción		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de corte y repujado. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (materia prima e insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. • Realizar el rediseño parcial de la joya según se requiera durante el proceso de fabricación. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de corte y repujado. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento para la operación 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines al proceso de producción de joyas bajo la técnica de corte y repujado.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos elaborados bajo la técnica de corte y repujado debe estar en buenas condiciones para que pueda ingresar al siguiente proceso. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de corte y repujado. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de corte y repujado en la fabricación de joyas. • Destreza al momento de definir la forma ideal del diseño elaborado. • Rapidez al momento de efectuar las unidades a producir bajo la técnica de corte y repujado. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF07
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario Maestro en Filigrana		
1. Identificación del cargo: Operario Maestro en Filigrana 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de producción de joyas bajo la técnica de filigrana. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de producción de joyas bajo la técnica de filigrana. • Utilizar de manera eficiente la materia prima e insumos de producción. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Producción		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de filigrana. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (materia prima e insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. • Realizar el rediseño parcial de la joya según se requiera durante el proceso de fabricación. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de filigrana. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento para la operación 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines al proceso de producción de joyas bajo la técnica de filigrana.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos elaborados bajo la técnica de filigrana debe estar en buenas condiciones para que pueda ingresar al siguiente proceso. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de filigrana. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de filigrana en la fabricación de joyas. • Destreza al momento de definir la forma ideal del diseño elaborado. • Rapidez al momento de efectuar las unidades a producir bajo la técnica de filigrana. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF08
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario Maestro en Cincelado o Burilado		
1. Identificación del cargo: Operario Maestro en Cincelado o Burilado 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de producción de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. 2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de producción de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. • Utilizar de manera eficiente la materia prima e insumos de producción. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Producción		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (materia prima e insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. • Realizar el rediseño parcial de la joya según se requiera durante el proceso de fabricación. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento para el procesado de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines a procesos de producción de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos elaborados bajo la técnica de cincelado y/o burilado debe estar en buenas condiciones para que pueda ingresar al siguiente proceso. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de cincelado y/o burilado. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de cincelado y/o burilado en la fabricación de joyas. • Destreza al momento de definir la forma ideal del diseño elaborado. • Rapidez al momento de efectuar las unidades a producir bajo la técnica de cincelado y/o burilado. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF09
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario Maestro en Casting		
1. Identificación del cargo: Operario Maestro en Casting 1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de producción de joyas bajo la técnica de Casting.		
2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de producción de joyas bajo la técnica de Casting. • Utilizar de manera eficiente la materia prima e insumos de producción. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Producción		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de Casting. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (materia prima e insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. • Realizar el rediseño parcial de la joya según se requiera durante el proceso de fabricación. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de Casting. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento para la operación 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines al proceso de producción de joyas bajo la técnica de Casting.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos elaborados bajo la técnica de Casting debe estar en buenas condiciones para que pueda ingresar al siguiente proceso. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de Casting. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de Casting en la fabricación de joyas. • Destreza al momento de definir la forma ideal del diseño elaborado. • Rapidez al momento de efectuar las unidades a producir bajo la técnica de Casting. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF11
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Operario de Pulido		
Identificación del cargo: Operario de Pulido		
6.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
7. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de pulido de artículos diversos de joyería.		
7.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de pulido de artículos diversos de joyería. • Utilizar de manera eficiente los insumos necesarios para el proceso. 		
8. Superior inmediato: Jefe de Producción		
9. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de pulido de artículos diversos de joyería. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Corroborar la calidad del producto después del proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. 		
10. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de pulido de artículos diversos de joyería. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento relacionados con la operación. 		
11. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines al proceso de troquelado.		
12. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos despachados del proceso de pulido deben estar en buenas condiciones para que puedan ingresar al siguiente proceso. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de pulido de artículos diversos de joyería. 		
13. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de pulido de artículos diversos de joyería. • Destreza al momento de corregir problemas parciales de la maquinaria o equipo. • Rapidez al momento de efectuar el proceso de pulido de artículos diversos de joyería. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF12
Manual de Organización y Funciones		Versión: 0
CARGO: Operario de Limpieza y Empacado		
1. Identificación del cargo: Operario de Limpieza y Empacado		
1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General:		
Realizar de manera eficaz el proceso de limpieza y empacado de artículos diversos de joyería.		
2.1. Objetivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para el proceso de producción de joyas bajo la técnica de corte y repujado. • Utilizar de manera eficiente la materia prima e insumos de producción. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Producción		
4. Funciones del cargo:		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de limpieza y empacado de artículos diversos de joyería. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, insumos, así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. 		
5. Formación:		
<ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento para la operación. 		
6. Experiencia:		
Mínimo: 1año de experiencia en trabajos afines a procesos de limpieza y empacado.		
7. Responsabilidades:		
<ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de producción. • Los productos despachados del proceso de limpieza y empacado deben estar en buenas condiciones para su almacenamiento y comercialización. • Maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de limpieza y empacado de artículos diversos de joyería. 		
8. Habilidades y destrezas:		
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de limpieza y empacado de artículos diversos de joyería. • Destreza al momento de organizar los artículos durante el proceso empacado. • Rapidez al momento de efectuar la limpieza y empacado de artículos diversos de joyería. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF13
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Ayudante		
1. Identificación del cargo: Ayudante		
1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Asistir a los maestros joyeros durante el proceso de producción de joyas según la técnica aplicada.		
2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de manera eficiente la maquinaria, herramientas y equipo necesario para la asistencia a los maestros joyeros durante el proceso de producción. • Utilizar de manera eficiente los materiales e insumos de producción. 		
3. Superior Inmediato: Maestro Joyero		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar la asistencia a los maestros joyeros durante el proceso de producción. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, (materiales e insumos), así como las herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. 		
6. Experiencia: Mínimo: No se requiere.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al maestro de producción designado. • Estar en completa atención a los requerimientos de los maestros de producción. • El cuidado de la maquinaria, equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante proceso de producción según la técnica aplicada. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Destreza al momento de realizar pequeños procesos de producción. • Rapidez y voluntad para trabajar en la asistencia en procesos de joyería. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF14
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Diseñador Grafico		
1. Identificación del cargo: Diseñador Grafico		
1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz el proceso de desarrollo, diseño y patronaje de artículos diversos de joyería según requerimiento, así como el diseño de páginas web y contenidos publicitarios para la promoción y publicidad de los productos de la empresa.		
2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Facilitar los diseños y patronajes a los maestros de producción según requerimiento. • Diseñar contenidos publicitarios y páginas web para las campañas de marketing y ventas. • Utilizar de manera eficiente las herramientas y equipos necesarios para el proceso de desarrollo, diseño y patronaje de artículos diversos de joyería según requerimiento, así como de los contenidos publicitarios de la empresa. 		
3. Superior inmediato: Jefe Marketing y Ventas		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de desarrollo, diseño y patronaje de artículos diversos de joyería según requerimiento, así como el diseño de páginas web y contenidos publicitarios para la promoción y publicidad de los productos de la empresa. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, equipos y herramientas que se utilizan durante el proceso. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como los equipos y herramientas con las que se opera. • Realizar el rediseño parcial o total de la joya según se requiera durante el proceso de fabricación. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de desarrollo, diseño y patronaje de artículos diversos de joyería, así como el diseño de páginas web y contenidos publicitarios para la promoción y publicidad de los productos de la empresa. • Haber realizado estudios y/o cursos superiores relacionados con el diseño y/o marketing. 		
6. Experiencia: Mínimo: 2 años de experiencia en trabajos afines al proceso de diseño y/o marketing,		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe de Marketing y ventas, • Los diseños elaborados deben estar sujetos a revisión para que pueda ingresar al proceso de producción o reproducción según corresponda. • Cuidado de los equipos, herramientas e insumos que se vayan a utilizar durante el proceso de fabricación de joyas bajo la técnica de corte y repujado. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de desarrollo, diseño y patronaje de artículos diversos de joyería, así como el diseño de páginas web y contenidos publicitarios para la promoción y publicidad de los productos de la empresa. • Destreza al momento de definir la forma ideal del diseño elaborado. • Rapidez al momento de efectuar el diseño de contenidos y artículos de joyería. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF15
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Chofer		
1. Identificación del cargo: Chofer		
1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar el transporte de productos terminados, materiales, insumos y asistencia a los requerimientos gerenciales y de administración.		
2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Transportar los productos terminados a los centros de comercialización • Transportar los materiales e insumos requeridos para los procesos de producción. • Asistir a los requerimientos gerenciales y administrativos. 		
3. Superior inmediato: Gerente General, Jefe de Producción, Jefe de Marketing y Ventas		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso transporte de productos terminados, materiales, insumos y asistencia a los requerimientos gerenciales y de administración. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, vehículo, así como las herramientas que se utilizan durante el proceso de transporte. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. • Asistir de manera inmediata a los requerimientos del área administrativa de la empresa. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Haber realizado cursos de mecánica y mantenimiento automotriz. • Haber realizado cursos de capacitación en conducción automotriz 		
6. Experiencia: Mínimo: 1 año de experiencia en trabajos afines al proceso de troquelado.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar de posibles daños que pueda sufrir el vehículo de transporte. • El cuidado y la preservación del vehículo, así como de las herramientas disponibles para su mantenimiento. • Asegurarse que los productos terminados lleguen en perfectas condiciones a los centros de comercialización. • Asegurarse de que los materiales e insumos de abastecimiento para los procesos de producción sean transportados a la empresa en perfectas condiciones. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en conducción y maniobrabilidad de vehículos de caja mecánica. • Destreza al momento de elegir las rutas convenientes para optimizar recorridos. • Rapidez al momento de corregir problemas mecánicos. • Facilidad para tener buenas relaciones interpersonales con sus compañeros de trabajo 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha:

	Empresa productora de joyas artesanales DISARTEJOY SRL “Piatti joyas”	Código: MOF16
	Manual de Organización y Funciones	Versión: 0
CARGO: Vendedor		
1. Identificación del cargo: Vendedor		
1.1. Horario de trabajo: Lunes a Sábado: 8-12 am y 2-6 pm		
2. Objetivo General: Realizar de manera eficaz las operaciones de venta, comercialización y transacción de productos.		
2.1. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las operaciones de venta de manera óptima y de conveniencia bipartita. • Mantener las instalaciones de la tienda en completa limpieza y orden. • Utilizar de manera eficiente las herramientas y elementos de exposición de los productos en la tienda. 		
3. Superior inmediato: Jefe de Marketing y Ventas		
4. Funciones del cargo: <ul style="list-style-type: none"> • Registrar las ventas realizadas de manera diaria y elevar los informes a su inmediato superior. • Realizar el proceso de venta bajo buenas prácticas de atención al cliente. • Utilizar de manera eficiente los recursos disponibles para la exposición y venta de los productos en la tienda. • Ayudar a mantener el lugar de trabajo en buenas condiciones así como las herramientas con las que se opera. 		
5. Formación: <ul style="list-style-type: none"> • Haber cursado los niveles básicos de educación (básica primaria y secundaria) por lo mínimo. • Conocimiento acerca del proceso de ventas y comercialización de artículos de joyería. • Haber realizado cursos de capacitación o entrenamiento sobre técnicas de venta y buenas prácticas de atención al cliente. 		
6. Experiencia: Mínimo: 1 año de experiencia en trabajos afines a la venta y comercialización de artículos de joyería.		
7. Responsabilidades: <ul style="list-style-type: none"> • Informar sobre las fluctuaciones y movimiento comercial a cerca de las ventas al jefe inmediato superior. • Informar de posibles daños de las herramientas y/o equipos al jefe inmediato superior. • Mantener las instalaciones comerciales y de venta en completa limpieza y orden. • Cuidado de Herramientas, elementos de exposición de venta y comercialización de las instalaciones de la tienda. 		
8. Habilidades y destrezas: <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en técnicas de venta y comercialización. • Destreza al momento de exponer el producto de venta. • Habilidad para la manipulación, registro y facturación de las ventas • Destreza y habilidad en buenas prácticas de atención al cliente. 		
Elaborado por:	Revisado por:	Fecha: