EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Matamoros

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS:

“SEMIAUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTA:

ING. JUDITH MARTÍNEZ GALLARDO

DIRECTOR DE TESIS

DRA. ANABEL PINEDA BRISEÑO

H. Matamoros, Tamaulipas, México Septiembre de 2024

Excelencia en Educación Tecnológica®
Tecnología es progreso®

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MATAMOROS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS:

“SEMIAUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS”

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL

PRESENTA:

Ing. Judith Martínez Gallardo

DIRECTOR:

DRA. ANABEL PINEDA BRISEÑO

ASESORES

DRA. WENDY ARACELY SÁNCHEZ GÓMEZ

DR. ALBERTO ARTURO FLORES HERNÁNDEZ

H. Matamoros, Tamaulipas, México septiembre 2024

CONTENIDO

Cesión de derechos

AUTORIZACIÓN DE USO DE DERECHOS DE AUTOR OTORGADO POR

Judith Martínez Gallardo, mayor de edad, con domicilio ubicado en Roma #23 Colonia Las Mitras, en mi calidad de titular y autor de la tesis denominada Semiautomatización del proceso de cotización de una empresa de recubrimientos metálicos quien para todos los fines del presente documento se denominará EL AUTOR Y/O TITULAR, suscribo el presente documento de autorización de uso de derechos patrimoniales de autor a favor del Instituto Tecnológico de Matamoros el cual se regirá por clausulas siguientes:

PRIMERA – AUTORIZACIÓN: EL AUTOR Y/O TITULAR, mediante el presente documento autoriza la utilización de los derechos patrimoniales de autor al Instituto Tecnológico de Matamoros, de la tesis denominada semiautomatización del proceso de cotización de una empresa de recubrimientos metálicos, a través del Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (en lo sucesivo TecNM) y en el Repositorio Nacional, que puede ser consultado en la liga electrónica: (https://www.repositorionacionalcti.mx/).

SEGUNDA - OBJETO: Por medio del presente escrito, **EL AUTOR Y/O TITULAR** Autoriza al Instituto Tecnológico de Matamoros, a través del Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México (en lo sucesivo TecNM) y en el Repositorio Nacional para que de conformidad con la Ley Federal del Derecho de Autor y la Ley de la Propiedad Industrial, use los derechos del documento antes referido, con fines exclusivamente académicos.

TERCERA - TERRITORIO: Los derechos aquí Autorizados se dan sin limitación geográfica o territorial alguna.

CUARTA – ALCANCE: La presente autorización se da tanto para formato o soporte material, y se extiende a la utilización en medio óptico, magnético, electrónico, en red, mensajes de datos o similar conocido o por conocer, del ejemplar o número respectivo de la publicación.

QUINTA – EXCLUSIVIDAD: La autorización de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico de Matamoros. Por lo tanto, **EL AUTOR Y/O TITULAR** en su carácter de autor de la obra objeto del presente documento se reserva el derecho de publicar directamente, u otorgar a cualquier tercero, autorizaciones de uso similares o en los mismos términos aquí acordados.

SEXTA - DERECHOS MORALES (Créditos y mención): La Autorización de los derechos antes mencionados no implica la cesión de los derechos morales sobre los mismos por cuanto en conformidad con lo establecido en los artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de la Ley Federal de Derechos de Autor, dada la cuenta que estos derechos son inalienables, imprescriptibles, irrenunciables e inembargables. Por lo tanto, los mencionados derechos seguirán radicados en cabeza de EL AUTOR Y/O TITULAR, y siempre deberá mencionarse su nombre cuando se utilice la obra.

SÉPTIMA - AUTORIA: EL AUTOR Y/O TITULAR, declara y ratifica que el material objeto de la presente y fue realizada por él (o ella) sin violar o usurpar derechos de Propiedad Intelectual de terceros.

H. Matamoros, Tamps. a 13 días del mes de septiembre de 2024.

Autor de la Tesis	**Asesor de la Tesis**
Judith Martínez Gallardo	Anabel Pineda Briseño
Indicar Nombre	**Indicar Nombre**
CVU o CURP	**CVU o CURP**

Declaración De Originalidad Y No Plagio

El, (La) que suscribe y firma la presente carta de originalidad, **Judith Martínez Gallardo**, autor (a) de la Tesis: **"Semiautomatización del Proceso de Cotización de una empresa de recubrimientos metálicos"** para obtener el Título de ***Maestro en Administración Industrial***, declara que la tesis es una **obra original** que no infringe los derechos de propiedad intelectual.

El trabajo terminado fue sometido al Software ***Turnitin***, el cual mostró un porcentaje del 16% plagio, cumpliendo con el límite permitido por la institución.

Del mismo modo, asumo frente al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Matamoros cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la falta de originalidad de su contenido.

Atentamente

Judith Martínez Gallardo

Nombre y firma del alumno

H. Matamoros, Tamaulipas a 13 de septiembre de 2024

Oficio De Liberación

EDUCACIÓN

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Matamoros
División de Estudios de Posgrado e Investigación

H. Matamoros, Tamaulipas a, 04/septiembre/2024
OFICIO No.: 561/2024 D.E.P.I

M.C. CLAUDIO ALEJANDRO ALCALÁ SALINAS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
PRESENTE

Por este conducto, le comunicamos que una vez efectuada la revisión individual del trabajo de tesis de la **C. JUDITH MARTÍNEZ GALLARDO,** cuyo título es: **"SEMIAUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECUBRIMIENTOS METÁLICOS",** y habiendo realizado las observaciones pertinentes nos reunimos en la Sala de Juntas de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI), para emitir **DICTAMEN,** el cual es **APROBADO.** Por lo cual nos permitimos autorizarla para que proceda a la impresión de la misma y pueda continuar con los trámites correspondientes, para la obtención del grado de Maestra en Administración Industrial.

ATENTAMENTE

DRA. ANABEL PINEDA BRISEÑO
DIRECTORA DE TESIS

DRA. WENDY ARACELY SÁNCHEZ GÓMEZ
MIEMBRO DEL COMITÉ REVISOR

DR. ARTURO FLORES HERNÁNDEZ
MIEMBRO DEL COMITÉ REVISOR

c.c.p. Interesado(a).
c.c.p Servicios Escolares
c.c.p. Comité Revisor
c.c.p. Div. Est. de Posgrado/ Coordinación

Agradecimientos

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a aquellos que, con su contribución, han dejado una huella única en el presente trabajo académico.

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente inagotable de sabiduría, quien ha guiado cada paso, ha sido mi sostén en esta travesía académica y por permitir este logro culminado en mi vida.

Mi más sincero agradecimiento para el Instituto Tecnológico de Matamoros, ya que ha proporcionado un entorno adecuado para la investigación proporcionando los recursos necesarios para la realización de esta tesis y por permitirme la obtención de este grado. A mis profesores quienes han dejado una huella imborrable en mi desarrollo intelectual, con sus enseñanzas, sus experiencias, sus esfuerzos y dedicaciones en mi formación académica.

Mi gratitud se extiende hacia mi directora de tesis la Dra. Anabel Pineda Briseño, que con su habilidad magistral convierte desafíos en oportunidades de aprendizaje. Le agradezco no solamente por dirigir esta tesis; sino por ser el catalizador que transformo un desafío académico en una grata experiencia.

A mi familia un especial agradecimiento cuyo apoyo incondicional e inquebrantable ha sido la fuerza propulsora detrás de cada palabra escrita. Agradezco a mis padres Paula Gallardo Torres y Rafael Martínez Zacarías, ya que ellos son los arquitectos de mi fundación; cada sacrificio, cada gesto de amor está reflejado en el presente trabajo, muchas gracias por haberme proporcionado las herramientas que me permitieron alzar vuelo en este inmenso y sin fin cielo del aprendizaje.

Finalmente, pero no menos importante, agradezco a mi esposo Josué Cerecedo Vite por su constante comprensión y apoyo; así como sus palabras alentadoras en los momentos de agotamiento. A mis pequeños hijos Josué Cerecedo (Jr), Samara Arleth Cerecedo y Esdras Israel Cerecedo, quienes con su inocencia y su gran alegría han sido esa luz, que iluminó cada día del proceso; y ese motor para llegar a la meta.

Agradezco a cada uno de ustedes por formar parte de este capítulo que es muy especial en mi recorrido académico.

Resumen

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) desempeñan un papel crucial en el fortalecimiento y el desarrollo de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs). Estas empresas se benefician enormemente del desarrollo de sistemas informáticos y herramientas tecnológicas que les permiten optimizar sus procesos internos, mejorar la eficiencia operativa y aumentar su competitividad en el mercado.

La importancia de las TIC en las MiPyMEs se manifiesta en varios aspectos: mejora de la productividad, acceso a mercados más amplios, reducción de costos, mejora en la toma de decisiones y en la innovación y diferenciación. Por lo tanto, el uso eficiente de la información en las MiPyMEs es crucial para tomar decisiones fundamentadas. En este contexto, el desarrollo de un sistema semiautomático de cotización para piezas con recubrimientos de plata en una MiPyME se presenta como una solución viable.

Este sistema busca evitar el gasto en software costoso y sobrecargado mediante el uso de herramientas menos convencionales, gratuitas, pero igualmente eficaces. Estas herramientas, que se pueden adaptar para la generación del sistema semiautomático con interfaz de entrada en el ingreso de los datos, almacenamiento en la web e interfaz de salida para la elaboración de la cotización en formato electrónico, son: Google Forms, Google Sheets y Microsoft Excel.

Con el sistema de cotización semiautomatizado se analizó que el ahorro de tiempo en el proceso de cotización de recubrimiento con plata es del 95.4%, además de contar con toda la información en la web, generando un control de esta y minimizando el error por cálculo manual. Por lo tanto, las TIC son un elemento fundamental en el crecimiento y la sostenibilidad de las MiPyMEs, brindándoles las herramientas necesarias para competir en un entorno empresarial cada vez más digitalizado y globalizado. Su adecuado desarrollo y uso estratégico pueden marcar la diferencia entre el éxito y el estancamiento en un mercado en constante evolución.

Abstract

Information and Communication Technologies (ICTs) play a crucial role in strengthening and developing Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). These enterprises greatly benefit from the development of computer systems and technological tools that enable them to optimize internal processes, improve operational efficiency, and enhance competitiveness in the market.

The importance of ICTs in MSMEs is evident in several aspects: productivity improvement, access to broader markets, cost reduction, enhanced decision-making, innovation, and differentiation. Therefore, efficient use of information in MSMEs is crucial for making informed decisions. In this context, the development of a semi-automatic quotation system for silver-plated parts in an MSME emerges as a viable solution.

This system aims to avoid expenses on costly and overloaded software by utilizing less conventional yet equally effective free tools. These tools, adaptable for developing the semi-automatic system, include Google Forms, Google Sheets, and Microsoft Excel. They facilitate data input through web-based interfaces, store information online, and provide output interfaces for electronic quotation generation.

Through the semi-automated quotation system, it was observed that time savings in the silver-plating quotation process reached 95.4%. Additionally, having all information stored online enhances control and minimizes errors associated with manual calculations.

Therefore, ICTs are a fundamental element in the growth and sustainability of MSMEs, providing them with essential tools to compete in an increasingly digitalized and globalized business environment. Their proper development and strategic use can make a significant difference between success and stagnation in an evolving market.

Índice

CONTENIDO **3**
Cesión de derechos 3
Declaración De Originalidad Y No Plagio 4
Oficio De Liberación 5
Agradecimientos 6
Resumen 7
Abstract 8
Índice 9
Introducción 15
1. GENERALIDADES DEL PROBLEMA **16**
1.1. Descripción de la problemática 16
1.2. Planteamiento del problema 16
1.3. Objetivos 17
1.3.1. Objetivo general 17
1.3.2. Objetivos secundarios 17
1.4. Hipótesis 17
1.4.1. Hipótesis general 17
1.4.2. Hipótesis secundarias 17
1.5. Justificación 18
1.6. Organización de la tesis 19
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS **20**
2.1. Marco conceptual 20
2.1.1. Recubrimientos metálicos 20
2.1.2. Procesos electroquímicos en recubrimientos 20
2.1.3. Tecnologías de información 20
2.1.4. Automatización y cotización 29

2.1.5. Interfaz de usuario 29
2.2. Trabajos relacionados 30
2.3. Marco Contextual 31
2.3.1. Descripción de la empresa 31
2.3.2. Contexto geográfico 31
2.3.3. Contexto social y cultural 32
2.3.4. Contexto económico 32
2.3.5. Contexto tecnológico 32
2.3.6. Contexto legal y normativo 32
2.3.7. Situación actual de la empresa 32
2.4. Marco legal 33
2.4.1. Normativas de recubrimientos metálicos 33
2.4.2. Normativas sobre tecnologías de información 33
2.4.3. Normativas sobre automatización y tecnologías Industriales 34
2.4.4. Implicaciones legales en la implementación de la semiautomatización 34
3. DESARROLLO Y CONSIDERACIONES DEL SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO DE COTIZACIÓN 36
3.1. Metodología para el desarrollo del sistema de cotización 36
3.2. Prueba de funcionalidad 48
3.3. Consideraciones del sistema semiautomático de cotización 53
3.3.1. Escenario 1 53
3.3.2. Escenario 2 56
2.2.3. Escenario 3 58
4. VALORACIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE COTIZACIÓN SEMIAUTOMATIZADO 60
4.1. Métodos de validación 61
4.1.1. Comparación de errores 61
4.1.2. Medición de tiempos 64

4.2. Resultado de la hipótesis general 68
4.3. Resultado de la hipótesis secundaria 1 68
4.4. Resultado de la hipótesis secundaria 2 69
5. CONCLUSIONES 70
5.1. Conclusiones 70
REFERENCIAS 72
ANEXOS 77
Ejemplo de cotización manual 77
Constancia de no plagio 81

Índice de tablas

Tabla 4.1 Detalle de errores en cotizaciones manuales de plata brillante 61
Tabla 4.2 Detalle de errores en cotizaciones semiautomáticas de plata brillante..... 62
Tabla 4.3 Registro de tiempos en cotizaciones manuales de plata brillante..... 64
Tabla 4.4 Registro de tiempos en cotizaciones semiautomáticas de plata brillante .. 65
Tabla 4.5 Capital inicial para la utilización del sistema semiautomático 68

Índice de figuras

Figura 3.1 Proceso de Cotización 36
Figura 3.2 Flujo de información 38
Figura 3.3 Interfaz de entrada del formulario en línea 40
Figura 3.4 Base de datos en la nube 41
Figura 3.5 Base de datos en Microsoft Excel descargada de la nube 41
Figura 3.6 Interfaz de salida en hoja de cálculo “Cotización final” 42
Figura 3.7 Base de datos Microsoft Excel 43
Figura 3.8 Área total de la pieza y espesor del recubrimiento 44
Figura 3.9 Cálculos para la cotización de pieza 45
Figura 3.10 Costo final por pieza 46
Figura 3.11 Documento de cotización personalizada 47
Figura 3.12 Filtros de búsqueda de cotizaciones 47
Figura 3.13 Enlace del formulario en línea 47
Figura 3.14 Enlace del formulario en línea para el ingreso de datos necesarios para generar cotización 48
Figura 3.15 Página principal del formulario en línea 48
Figura 3.16 Información capturada en el formulario en línea 49
Figura 3.17 Base de datos en hoja de cálculo en Microsoft Excel 50
Figura 3.18 Hoja de cálculo, pestaña “Query Table 0” 50
Figura 3.19 Actualización de datos en Microsoft Excel 51
Figura 3.20 Ingreso del Nº cotización en el formato personalizado 52
Figura 3.21 Formato de cotización después de capturar el Nº cotización 52
Figura 3.22 Ingreso al formulario a través de Google Drive 54
Figura 3.23 Modificación de preguntas en formulario 54
Figura 3.24 Agregar pregunta en formulario 55
Figura 3.25 Eliminar pregunta en formulario 55

Figura 3.26 Registro de cotizaciones efectuadas 56

Figura 3.27 Formato de cotización final generado con interfaz 57

Figura 3.28 Interfaz de área y espesor de pieza 57

Figura 3.29 Modificación manual de información en Google Sheets 58

Figura 3.30 Formatos modificados automáticamente e interfaz generada con información modificada manualmente 58

Figura 3.31 Progreso de guardado automático 59

Figura 4.1 Comparación de errores de cotización manual y semiautomática 67

Figura 4.2 Comparación de tiempos de cotización manual y semiautomática 67

Introducción

Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) representan un componente vital de la economía mexicana, abarcando una variedad de sectores que van desde el comercio hasta la manufactura. Estas empresas, aunque constituyen una fuente importante de empleo y contribuyen al crecimiento económico del país, enfrentan numerosos desafíos en su camino hacia el éxito. Los cambios constantes en el panorama empresarial, la capacidad de adaptación y la adopción de estrategias innovadoras son esenciales para la supervivencia y el crecimiento de las MiPyMEs.

En este sentido, explorar el papel de las tecnologías de la información y su impacto en el desarrollo empresarial puede arrojar luz sobre nuevas oportunidades y enfoques para fortalecer y expandir estas empresas en el mercado actual.

Los datos desempeñan un papel crucial en las empresas y son la base para la innovación. Ante esto, se ha tomado la decisión de desarrollar un sistema semiautomático de cotización en el proceso actual de cotización para piezas con recubrimiento de plata brillante, respaldado por herramientas de aplicación.

En el desarrollo de esta tesis se encuentra dicha elaboración del sistema del proceso de cotización para una empresa que ofrece servicios de recubrimientos metálicos para el sector aeroespacial, médico y alimentario, con clientes en la ciudad de Reynosa y Matamoros.

En un mercado saturado de competidores, la empresa se ve obligada a forjar distinciones que la diferencien de sus rivales, minimizando el tiempo de respuesta en sus propuestas de cotización con el sistema desarrollado. De esta manera, puede cumplir con los requisitos necesarios y generar cotizaciones a los clientes de manera eficiente, volviéndose más eficaz en su reacción y transformando cada presupuesto emitido en una oportunidad de negocio. Además, obtiene beneficios adicionales como el almacenamiento de la información en la web (nube), mejorando el control de la información y eliminando la pérdida de esta.

1. GENERALIDADES DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la problemática

La empresa dedicada a la electrólisis tiene que proporcionar constantemente cotizaciones al cliente para productos que requieren recubrimiento metálico de plata. No se cuenta con un proceso digital para la realización de las cotizaciones con un sistema semiautomatizado para realizar esta tarea. Es por esto por lo que se ha encontrado un área de oportunidad para realizar este proceso en la línea de plata brillante. Actualmente, las cotizaciones no son realizadas a través de línea, sino que se originan de forma local, limitando esta actividad. Se pretende el desarrollo de un sistema de cotización semiautomático para poder acceder a la realización de cotizaciones, no solo en forma local sino también en línea.

1.2. Planteamiento del problema

La cotización de piezas para recubrimiento en línea de plata brillante se realiza de forma manual. El cliente tiene que recibir un costo total, el cual involucra: costos de materia prima, área de piezas, tiempo de entrega, especificaciones del recubrimiento, mano de obra, entre otras. Contar con un sistema de cotización semiautomatizado logrará involucrar estos costos, lo cual facilitará la realización de las cotizaciones, será confiable y será a través de un proceso digital por el cual se realizará esta actividad. Esto permitirá que la empresa minimice la pérdida de oportunidades, las cuales conllevan pérdida monetaria.

La empresa tiene la necesidad del desarrollo de un sistema de cotización, ya que, al no contar con este sistema, dicho proceso de cotización se vuelve centralizado.

Al desarrollar el sistema de cotización, se establece un marco que permite un mejor control y resguardo de la información proporcionada al cliente, lo que ayuda a prevenir pérdidas y asegurar la integridad de los datos.

El servicio al cliente marca la diferencia cuando una empresa quiere destacar de la competencia. El impacto que éste tiene puede ser la razón por la cual los clientes se inclinan por determinada marca. Es decir, cualquier paso equivocado que realice la empresa o negocio llevará al cliente directamente hacia sus competidores directos. Con el desarrollo del sistema de cotización semiautomático, se da un mejor servicio al cliente al reducir el tiempo en la realización de las cotizaciones, eliminar los errores en los cálculos manuales y, como consecuencia de esto, ofrecer una rápida respuesta al cliente para evitar que se dirija a la competencia.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Optimizar el proceso de cotización para la línea de plata brillante de una empresa de recubrimientos metálicos a través del desarrollo de un sistema de cotización semiautomático en la web utilizando herramientas informáticas gratuitas.

1.3.2. Objetivos secundarios

1. Identificar las etapas en el proceso de cotización de acuerdo con las necesidades de la línea de plata brillante.

2. Evaluar y seleccionar herramientas informáticas gratuitas adecuadas para el desarrollo del sistema de cotización.

3. Desarrollar el sistema de cotización semiautomático de acuerdo con las necesidades de la línea de plata brillante.

4. Realizar pruebas de rendimiento y funcionalidad del sistema de cotización, así como la validación de este.

5. Documentar y presentar los resultados obtenidos.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Es posible realizar un sistema de cotización semiautomático con la integración de herramientas digitales gratuitas en línea que se ajusta a las necesidades de la empresa.

1.4.2. Hipótesis secundarias

1. El desarrollo de un sistema semiautomático de cotización reducirá significativamente los errores de cálculo en comparación con el proceso manual realizado por una o dos personas.
2. El sistema semiautomático de cotización disminuirá el tiempo promedio necesario para generar una cotización en comparación con el proceso manual, a pesar de la variabilidad en la frecuencia de solicitudes.

1.5. Justificación

Existen opciones de sistemas en el mercado, pero éstos no se adaptan a las necesidades de la empresa. Por otro lado, la organización no dispone de presupuesto suficiente para desarrollar un software a la medida. La creación del sistema de cotización semiautomatizado sugiere que, mediante ese proceso digital, la realización de cotizaciones será más rápida y la respuesta al cliente será pronta mejorando el servicio. De esta manera, se minimizará la pérdida de oportunidades, lo que se traduce en una pérdida monetaria. Además, se eliminan los errores de cálculo manual y se mejora el control interno de las cotizaciones dentro de la organización.

El desarrollo de este sistema de cotización tendrá un impacto administrativo, ya que se podrá llevar un control interno de esta información.

El sistema estará disponible para el personal autorizado por la empresa, de modo que, cuando se requieran generar cotizaciones, se puedan realizar de forma rápida y quedando registro de la información brindada al cliente. Por esta razón, también tendrá un impacto social.

A través del uso de la tecnología de la información y la digitalización de los procesos, se establecerá una base sólida para un sistema de cotización, aprovechado la nueva tecnología que ofrece el espacio digital. Por consiguiente, también se experimentará un impacto tecnológico.

Se prevé un impacto económico en el presente proyecto, ya que se obtendrá un sistema de cotización que minimizará el tiempo de respuesta al cliente, lo que resultará en un aumento de los ingresos mediante el aprovechamiento de las oportunidades que se presenten.

La producción de papel es una de las actividades industriales con mayor impacto negativo para el medio ambiente. Su proceso de fabricación, distribución y consumo implica la sobreexplotación de recursos naturales que son nocivos para la naturaleza. Por lo tanto, se considera que se tendrá un impacto ambiental, ya que las cotizaciones serán digitales y el uso de papel ya no será necesario para esta actividad.

1.6. Organización de la tesis

Este documento presenta la siguiente organización:

- Capítulo I. Se abordan las problemáticas del proyecto junto con los objetivos generales, secundarios e hipótesis propuestas, además de la justificación de este.
- Capítulo II. Proporciona la teoría necesaria para contextualizar y comprender técnicamente los conceptos y procesos relacionados con la línea de plata brillante. También se presenta información sobre los sistemas de información y su importancia.
- Capítulo III. Detalla los pasos y la metodología empleada en el desarrollo del sistema de cotización semiautomático. Se inicia con un análisis del proceso de cotización actual, seguido de la selección de las herramientas de aplicación necesarias, el desarrollo de la interfaz del sistema, la descripción de las hojas de cálculo presentadas en Microsoft Excel, la prueba de funcionalidad y las consideraciones del sistema semiautomático de cotización.
- Capítulo IV. Presenta los resultados obtenidos del funcionamiento del sistema de cotización desarrollado, así como los métodos de validación y los resultados de las hipótesis.
- Capítulo V. Ofrece las conclusiones del proyecto de tesis demostrando la viabilidad y eficacia de desarrollar un sistema semiautomático de cotización.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Recubrimientos metálicos

Definición y propósito: los recubrimientos metálicos son procesos que implican la aplicación de una capa de metal sobre la superficie de otro material. Este procedimiento tiene como objetivo mejorar la resistencia a la corrosión, la durabilidad y la estética de los materiales base (Admin, 2021).

Aplicaciones y usos: Para el recubrimiento de placas utilizadas en impresión de periódicos y revistas, para el recubrimiento de metales para diferentes sectores de la industria, tales como: automotriz, plomería, joyería, electrodomésticos, ferretera, plásticos, entre otras, utilizada por los dentistas para tapar una muela o para hacer prótesis de dientes y muelas, para recubrir monedas y esculturas (Cosmos, 2022).

Tipos de metales utilizados: los metales comúnmente utilizados en recubrimientos incluyen cobre, oro, níquel, cobalto, hierro, paladio, cromo, rodio, plata, zinc, estaño, cadmio y varias aleaciones (Mahmud, 2010).

2.1.2. Procesos electroquímicos en recubrimientos

Electrólisis: la electrólisis es un proceso de descomposición de sustancias mediante el uso de electricidad. Es fundamental en la aplicación de recubrimientos metálicos, donde se depositan iones metálicos sobre una superficie (Céspedes, 2020).

Potencial electroquímico: el potencial electroquímico es el trabajo requerido para mover una carga positiva unitaria de un punto a otro en presencia de un campo electrostático (Gardey, Porto, & Ana, 2021).

Reacción oxidación-reducción: las reacciones de oxidación-reducción (redox) implican la transferencia de electrones entre especies químicas. Estas reacciones son cruciales en el proceso de recubrimiento para asegurar una deposición uniforme y adherente del metal (Academy, s.f.).

2.1.3. Tecnologías de información

Sistemas de información: un sistema de información es un conjunto organizado de elementos que interactúan para recopilar, procesar, almacenar y distribuir datos, apoyando las operaciones y la toma de decisiones en una organización (Trasobares, 2024).

La importancia de los sistemas de información radica en su capacidad para adaptarse a os cambios actuales en la forma en que operan las organizaciones. Mediante su uso se obtienen grandes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos que se pueden llevar a cabo en toda empresa, proporcionan información de apoyo al proceso de tomas de decisiones y facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación dentro de la organización.

La implantación y uso de sistemas de información dentro de una organización regularmente desencadenan una serie de consecuencias, de las cuales unas son positivas y otras no lo son (Hamidiam & Ospino, 2015).

Ventajas de la utilización de un sistema de información:

- Control más efectivo de las actividades de la organización.
- Integración de las diferentes áreas que conforman la organización.
- Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.
- Ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.
- Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.
- Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos. Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control.
- Mayor capacidad.
- Mayor seguridad.
- Mejor cumplimiento de la normatividad.
- Mejora en las relaciones con los clientes.
- Aumento en la participación del mercado.
- Reducción de costos.

Desventajas de la utilización de un sistema de información:

- El tiempo que pueda tomar su implementación.
- La resistencia al cambio por parte de los usuarios. Problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas inadecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización.

Beneficios que se pueden obtener usando sistemas de información:

- Acceso rápido a la información y mejora en la atención a los usuarios.

- Mayor motivación en los mandos medios para anticipar los requerimientos de las directivas.
- Generación de informes e indicadores, que permiten corregir fallas difíciles de detectar y controlar con un sistema manual.
- Posibilidad de planear y generar proyectos institucionales soportados en sistemas de información que presentan elementos claros y sustentados.
- Evitar pérdida de tiempo recopilando información que ya está almacenada en bases de datos que se pueden compartir.
- Impulso a la creación de grupos de trabajo e investigación debido a la facilidad para encontrar y manipular la información.
- Soluciona el problema de falta de comunicación.
- Organización en el manejo de archivos e información clasificada por temas de interés general y particular.
- Generación de nuevas dinámicas, utilizando medios informáticos como el correo electrónico, multimedia, teleconferencia, acceso directo a las bases de datos y redes nacionales e internacionales.
- Acceso a programas y convenios e intercambios institucionales.
- Aumento de la productividad gracias a la liberación de tiempos en búsqueda y generación de información repetida.

Software de aplicación: el software de aplicación comprende programas diseñados para realizar tareas específicas, desde procesamiento de texto hasta sistemas complejos como ERP y CRM. Estos programas son esenciales para la automatización y gestión de datos en diversas industrias (Becerril, 2019).

Actualmente existen programas para resolver infinidad de tareas, algunos de los tipos de programas más generalistas y utilizados en casi cualquier sector o empresa son:

- ERP o programas para planificar los recursos de la empresa: Un ERP, (en inglés Enterprise Resource Planning) se trata de un software para planificar los recursos de una empresa. Los ERP pueden ser usados para infinidad de tareas y hay diferentes ERP según para qué sector de la empresa se requiera. Algunos de los ERP más populares actualmente son los siguientes: SAP, Oracle, Sage.

- CRM o programas para gestionar clientes: Otro de los programas más usados en una empresa es el CRM (siglas que corresponden a Customer Relationship Management). Es decir, se trata de un software de gestión y fidelización de clientes. Un CRM te ayudará a mejorar la relación con tus clientes o posibles clientes, ya que tiene como objetivo anticipar las necesidades actuales o futuras

de tus clientes. Algunos de los CRM más generalistas y populares del mercado son los siguientes: Salesforce, Hubspot, Active Campaign.

- Programas para la gestión documental: Un Document Management System (Sistema de gestión documental), se refiere a todos aquellos softwares que son utilizados como herramienta para organizar la información y documentación de una empresa. Los programas de gestión documental más populares son los siguientes: Alfresco, Microsoft Sharepoint, Open Text Content Suite.

- BI (Business Intelligence) o programas para analizar datos: La Business Intelligence (o Inteligencia empresarial) se refiere al conjunto de metodologías y softwares que permiten analizar y transformar datos del medio, y de la propia empresa, en información ordenada. Dicha información se utilizará de forma directa o para que sea analizada y convertida en conocimiento, lo que dará soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. Algunos de los programas de BI más populares del mercado serían: IBM Cognos Analytics, Pentaho, Power BI.

- SGA o programas para gestionar el almacén: Se trata de una herramienta usada para llevar un control y mejorar cualquier movimiento, proceso u operativa dentro de un almacén. Existe infinidad de soluciones exclusivamente de SGA para pymes, algunas de ellas serían: SQL Pyme, SACA, SIGA, CRMLab, OnERP.

Hasta ahora, la gran mayoría de softwares que se han citado son de pago o tienen sólo algunas de sus funcionalidades gratuitas. Hay softwares gratuitos que ayudan a trabajar de forma más eficiente (Becerril, 2019). Algunos de ellos son los siguientes:

- Gmail, Outlook: Hay infinidad de servidores de correo electrónico gratuitos.
- Google Documentos: Sirve para poder redactar textos, trabajar en hojas de cálculo, realizar presentaciones al estilo de Power Point.
- Google Drive: Como almacenamiento en la nube, dentro de lo que es Google Cloud.
- OpenOffice: Similar al paquete Office de Microsoft, pero open source cuenta con una suite de ofimática de código abierto, que incluye un procesador de textos, hoja de cálculo, presentaciones, herramientas para el dibujo vectorial y base de datos.

- Dropbox: Almacenamiento en la nube.
- Wetransfer: Para el envío de archivos.
- Canva: Herramieta online de diseño muy útil con infinidad de plantillas.
- Evernote: Un organizador de tareas para equipo.
- Rescue Time: Relativamente similar a Evernote, te ayuda a optimiza tu tiempo de trabajo, marcarte objetivo, tareas y evitar las distracciones.
- Skype / Hangouts: Herramientas para realizar llamadas y videollamadas gratuitas.

Lenguaje de programación: Programa destinado a la construcción de otros programas informáticos. Su nombre se debe a que comprende un lenguaje formal que está diseñado para organizar algoritmos y procesos lógicos que serán luego llevados a cabo por un ordenador o sistema informático, permitiendo controlar así su comportamiento físico, lógico y su comunicación con el usuario humano. Dicho lenguaje está compuesto por símbolos y reglas sintácticas y semánticas, expresadas en forma de instrucciones y relaciones lógicas, mediante las cuales se construye el código fuente de una aplicación o pieza de software determinado. Así, puede llamarse también lenguaje de programación al resultado final de estos procesos creativos.

La implementación de lenguajes de programación permite el trabajo conjunto y coordinado, a través de un conjunto afín y finito de instrucciones posibles, de diversos programadores o arquitectos de software, para lo cual estos lenguajes imitan, al menos formalmente, la lógica de los lenguajes humanos o naturales (Etecé, 2021).

Licencia de software: En la gran mayoría de los casos, el software se entrega con una licencia de uso. Dicha licencia es un contrato entre el productor y el usuario que establece cuáles son los derechos y obligaciones de cada una de las partes.

Al instalar, utilizar o copiar un producto de software bajo licencia, el usuario está aceptando las condiciones estipuladas en la misma y queda obligado por los términos de dicho contrato (Casamiquela, Brocca, & René, 2016).

Las licencias de software se pueden clasificar en varias categorías según sus características y restricciones. A continuación, se presenta una visión general de los tipos principales de licencias de software (Rodríguez & Fernández, 2020):

- **Licencias de Software Libre y de Código Abierto (FOSS)**
  - ✓ GNU General Public License (GPL)
    Características: Permite a los usuarios usar, estudiar, modificar y distribuir el software. Requiere que cualquier software derivado también sea distribuido bajo la misma licencia (copyleft).

Ejemplo: Linux Kernel.

- ✓ GNU Lesser General Public License (LGPL)
  Características: Similar a la GPL, pero permite que los programas que utilizan bibliotecas licenciadas bajo LGPL puedan ser combinados con software propietario.
  Ejemplo: GNU C Library.
- ✓ MIT License
  Características: Muy permisiva, permite el uso, copia, modificación y distribución, con o sin modificaciones, siempre que se incluya el aviso de derechos de autor y la renuncia de responsabilidad.
  Ejemplo: jQuery.
- ✓ Apache License 2.0
  Características: Permite el uso, modificación y distribución del software bajo términos permisivos. Incluye una cláusula de patente que protege a los contribuyentes y usuarios del software de demandas de patentes.
  Ejemplo: Apache HTTP Server.
- ✓ BSD License (Berkeley Software Distribution)
  Características: Muy permisiva, similar a la MIT License. Permite el uso, modificación y distribución con pocas restricciones, siempre que se mantenga el aviso de derechos de autor.
  Ejemplo: FreeBSD.

- **Licencias de Software Propietario**
  - ✓ Licencia de Usuario Final (EULA)
    Características: Define cómo se puede usar el software. Generalmente prohíbe la redistribución y modificación. El usuario no es propietario del software, sino que obtiene el derecho a usarlo bajo ciertas condiciones.
    Ejemplo: Microsoft Windows.
  - ✓ Licencia de Suscripción
    Características: El usuario paga una cuota periódica para usar el software. El acceso al software puede ser interrumpido si no se renueva la suscripción.
    Ejemplo: Adobe Creative Cloud.
- **Licencias de Software Semi-Libre**
  - ✓ Creative Commons (CC)
    Características: Aunque más comúnmente asociada con contenido creativo, algunas licencias CC pueden aplicarse a software. Permiten a los autores definir los términos bajo los cuales otros pueden usar su trabajo.
    Ejemplo: Algunos proyectos educativos y de arte digital.

- **Licencias de Dominio Público**
  - ✓ Unlicense
    Características: Renuncia a todos los derechos de autor y coloca el software en el dominio público. Permite el uso, modificación y distribución sin ninguna restricción.
    Ejemplo: Algunas pequeñas utilidades y scripts.
  - ✓ Creative Commons Zero (CC0)
    Características: Permite a los autores renunciar a todos los derechos de autor y colocar su trabajo en el dominio público.
    Ejemplo: Datos abiertos y algunos trabajos de investigación.
- **Licencias de Software Comercial**
  - ✓ Licencia de Software Como Servicio (SaaS)
    Características: El software se accede en línea y se paga generalmente mediante una suscripción. El usuario no instala ni posee el software, sino que accede a él a través de un navegador web.
    Ejemplo: Google Workspace.
  - ✓ Licencia de Software a Medida
    Características: Licencias específicas para software desarrollado a medida para un cliente particular. Los términos son definidos en un contrato personalizado.
    Ejemplo: Software empresarial desarrollado específicamente para una empresa.

Administración de datos digitales: La administración de datos digitales es el proceso de organizar, almacenar, gestionar y proteger datos en formato digital de manera eficiente y efectiva. Esto implica la implementación de políticas, procedimientos y tecnologías para garantizar que los datos estén disponibles, sean precisos, estén actualizados y sean seguros. La administración de datos digitales abarca diversas actividades, como la recolección, clasificación, almacenamiento, recuperación, análisis y distribución de datos digitales. Su objetivo principal es maximizar el valor de los datos como un recurso empresarial estratégico, permitiendo a las organizaciones tomar decisiones informadas, mejorar la productividad y la eficiencia, además mantener el cumplimiento normativo y la seguridad de la información (haider, 2024).

La administración de datos digitales implica la aplicación de diversas técnicas y herramientas para garantizar la eficiencia, integridad y seguridad de la información (Connolly & Begg, 2014).

- **Técnicas:**
  - ✓ Normalización de bases de datos: Proceso que elimina redundancias y asegura la consistencia de los datos, mediante la organización de las tablas en un esquema relacional óptimo, evitando la duplicación de información y garantizando la integridad de los datos.
  - ✓ Modelado de datos: Utilización de herramientas como diagramas entidad-relación o modelos dimensionales para representar la estructura y relaciones entre los datos, lo que facilita su comprensión y análisis, así como el diseño de bases de datos eficientes.
  - ✓ Minería de datos: Aplicación de técnicas estadísticas y de aprendizaje automático para descubrir patrones, tendencias y relaciones ocultas en grandes conjuntos de datos, permitiendo realizar predicciones y tomar decisiones basadas en datos.

- **Herramientas:**
  - ✓ Sistemas de gestión de bases de datos (DBMS): Software que permite almacenar, manipular y recuperar datos de manera eficiente, gestionando la seguridad, integridad y disponibilidad de la información. Ejemplos incluyen Oracle, MySQL, SQL Server, PostgreSQL, MongoDB, entre otros.
  - ✓ Herramientas de visualización de datos: Aplicaciones como Tableau, Power BI, QlikView y matplotlib, que permiten representar la información de forma gráfica e interactiva, facilitando su interpretación y comunicación, así como la identificación de patrones y tendencias.
  - ✓ Herramientas de seguridad de datos: Soluciones diseñadas para proteger la información contra amenazas externas e internas, incluyendo firewalls, sistemas de cifrado de datos, sistemas de detección y prevención de intrusiones (IDS/IPS), autenticación de usuarios, gestores de identidades y acceso, entre otros.

Base de datos en la nube: Las bases de datos son repositorios que alojan gran cantidad de información, relacionada y estructurada. Su principal ventaja es que permiten que la información sea consultada en forma rápida y precisa, mediante criterios específicos de selección o búsqueda. Los avances en la nube o Cloud Computing han ocasionado cambios en las opciones de almacenamiento. La innovación nos lleva así al almacenamiento de archivos en la nube *(*cloud storage*)* y a las bases de datos en la nube *(*cloud data base*)* (Cloud, 2024).

Ventajas de las bases de datos en la nube:

- Los consumidores exigen plataformas que funcionen. La nube ofrece servicios, productos e infraestructura listos para usar y con actualizaciones constantes.
- El almacenamiento en la nube descarga a la empresa de los costos.
- Disponibilidad inmediata a grandes espacios de almacenamiento, pagando por lo que se usa.
- Uso compartido de datos.
- Posibilidad de utilizar la capacidad de almacenamiento y los servicios de las nubes públicas. Web Services, Google Drive, Dropbox, iCloud, IBM Cloud, OneDrive o Box, están entre las principales opciones.
- Replicación de copias (instancias) de las bases de datos y equilibrio de carga para evitar colapsos.
- Las ventajas generales del cloud computing se transmiten al cloud storage: escalabilidad del espacio y las plataformas, ahorro en software, hardware y equipo de soporte, acceso desde cualquier lugar 24/7, y desde cualquier dispositivo.
- Diversidad. Tradicionalmente las bases de datos han sido estructuradas; sin embargo, en la nube se cuenta con alternativas como: repositorios orientados a documentos, almacenamiento en memoria caché, sistemas clave-valor para aplicaciones de alto tráfico, almacenamiento orientado a transacciones y contabilidad, bases de datos no relacionales (NoSQL), entre otros.

Características de la base de datos en la nube (Zikopoulos, y otros, 2012)

- Escalabilidad:
  Las bases de datos en la nube pueden escalar fácilmente según la demanda. Pueden aumentar o disminuir su capacidad sin necesidad de intervención física, permitiendo una gestión flexible de los recursos.
- Disponibilidad y Resiliencia:
  Las bases de datos en la nube están diseñadas para ofrecer alta disponibilidad, con copias de seguridad y redundancia incorporadas. Los proveedores de servicios en la nube suelen garantizar un tiempo de actividad cercano al 99.99%.
- Acceso Remoto y Movilidad:
  Los usuarios pueden acceder a las bases de datos desde cualquier lugar con una conexión a Internet. Esto facilita el trabajo remoto y la colaboración entre equipos distribuidos geográficamente.
- Costo-Eficiencia:

Los modelos de pago por uso permiten a las organizaciones pagar solo por los recursos que realmente utilizan, evitando grandes inversiones iniciales en hardware y software.

- Seguridad:
  Los proveedores de servicios en la nube implementan medidas avanzadas de seguridad, incluyendo cifrado de datos, gestión de identidades y acceso, y monitoreo continuo para proteger contra amenazas y vulnerabilidades.
- Automatización y Gestión Simplificada:
  Las tareas administrativas como actualizaciones, parches y copias de seguridad suelen estar automatizadas, reduciendo la carga de trabajo del personal de TI y minimizando errores humanos.
- Integración y Compatibilidad:
  Las bases de datos en la nube ofrecen APIs y herramientas para integrarse con otros servicios y aplicaciones, facilitando la interoperabilidad y la integración de datos entre sistemas diversos.

2.1.4. Automatización y cotización

Automatización: la automatización implica el uso de tecnología para realizar tareas con mínima intervención humana, mejorando la eficiencia, precisión, velocidad y seguridad de las operaciones. En la industria, esto se logra mediante una combinación de hardware, software y sensores (Hat, 2022).

Cotización: la cotización es un documento que detalla los costos asociados a un bien o servicio, utilizado para negociar precios. En el contexto de recubrimientos metálicos, incluye especificaciones del proyecto, métodos de aplicación, control de calidad, logística y costos (Oca, 2015).

2.1.5. Interfaz de usuario

Interfaz de entrada de datos: Una interfaz de entrada de datos permite a los usuarios ingresar, modificar y gestionar información en un sistema. Estas interfaces deben ser intuitivas y eficientes, minimizando errores y optimizando el flujo de trabajo (Treviño, 2006; Navarro, 2015).

Interfaz de salida: La interfaz de salida es el componente del sistema que transmite información al usuario, presentando datos de manera visual, auditiva o táctil. Incluye pantallas, impresoras y otros dispositivos que comunican resultados al usuario (Silberschatz, 2013).

2.2. Trabajos relacionados

A continuación, se presenta una revisión de trabajos recientes que investigan el desarrollo de sistemas de cotización automatizados y semiautomatizados en MYPyMEs mediante el uso de herramientas tecnológicas.

En el artículo titulado “El rol de las tecnologías de información y comunicación en las MiPyMEs. Aproximación metodológica” escrito por Jesús Emanuel Núñez en el año 2020, se revisa el papel crucial de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyME), señalando su impacto significativo en el desarrollo económico. Datos de la OCDE y el Banco Mundial respaldan su importancia, destacando que las MiPyME representan una parte considerable del PIB y del empleo en mercados emergentes. La literatura revisada sugiere que la adopción adecuada de las TIC puede conducir a mejoras en el desempeño financiero, operativo y en las relaciones con los clientes y proveedores, subrayando así su valor estratégico para estas empresas (Núñez, 2020).

El trabajo titulado “Factores de las TIC que contribuyen a mejorar el desempeño del negocio de las MIPyMEs” presentado por Jorge Alberto Islas Pineda, Jesús Fabián López Pérez y Miguel Ángel Palomo González en el año 2021, presenta un estudio que investiga cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) influyen en el desempeño de las MIPyMES desde la perspectiva de la RBV. Se entrevistaron 51 dueños de MIPyMES y se utilizó un modelo de regresión múltiple para analizar los datos recopilados. Los resultados muestran que las inversiones financieras en TIC, las capacidades de uso, el gobierno y las estrategias de desarrollo son factores clave para mejorar el desempeño empresarial, destacando las inversiones financieras como el factor más influyente (Pineda, Pérez, & González, 2021).

En un estudio más reciente titulado “Aplicación de capacidades digitales al proceso de cotización de una MIPyME integradora” realizado por Jorge Guadalupe Ortiz Esquivel en el año 2022, se analiza la transformación digital impulsada por avances tecnológicos en las MIPyMES mexicanas, acelerada por la pandemia de COVID-19. Un caso destacado es el de IDMOVIL, una MIPyME en H. Matamoros, Tamaulipas, que implementó un sistema de cotización utilizando herramientas digitales gratuitas. Esta iniciativa mejoró la agilidad en el servicio al cliente y la eficiencia en el departamento de compras, reduciendo los tiempos operativos en un 80% y posicionando a la empresa en el contexto de la transformación digital actual (Esquivel, Briseño, Zárate, & Guevara, 2022).

Otro estudio relevante es el titulado “Implementación de un sistema web y su influencia en ventas y control de inventario en la empresa Servicell e Imports C&R Cajamarca 2023” desarrollado por Fernando Enrique Pantoja Rojas y Oscar Darío Rojas Muñoz. Publicado en 2023, el estudio muestra cómo un sistema web, desarrollado con

metodología ágil y herramientas gratuitas como XAMPP y PHP, mejoró significativamente los procesos de ventas y control de inventario. La investigación, basada en una muestra de 11 empleados y 44 clientes, revela un incremento del 60% en la eficiencia de estos procesos, respaldado por análisis estadísticos que confirman el impacto positivo del sistema web en la gestión empresarial (Rojas & Muñoz, 2023).

Finalmente, el trabajo “Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina” de Octavio Sotomayor, Eduardo Ramírez y Hugo Martínez, publicado en el año 2021, aborda cómo la crisis de salud por la pandemia de COVID-19 ha impulsado rápidamente la digitalización en diversos sectores. En este estudio se destacan los esfuerzos de digitalización en nueve países de América Latina, enfocándose en la inclusión de pequeños agricultores y proponiendo ideas para una digitalización que favorezca un sistema alimentario más inclusivo y sostenible (Sotomayor, Ramírez, & Martínez, 2021)

Las investigaciones revisadas demuestran que la implementación de TIC y sistemas digitales en las MiPyMEs puede resultar en mejoras significativas en términos de eficiencia y efectividad operativa. La solución propuesta en esta tesis se enfoca en la semiautomatización del proceso de cotización utilizando herramientas gratuitas y accesibles como Google Forms, Google Sheets y Microsoft Excel, lo cual reduce el tiempo de respuesta en un 95.4% y minimiza errores manuales, ofreciendo una ventaja competitiva considerable frente a las soluciones mencionadas, que también muestran beneficios notables, pero con enfoques y tecnologías diferentes. La combinación de accesibilidad, eficiencia y precisión destaca a la solución presentada en esta tesis como una alternativa viable y efectiva para las MiPyMEs en el contexto actual.

2.3. Marco Contextual

2.3.1. Descripción de la empresa

Advanced Plating Services S.A de C.V: Advanced Plating Services S.A de C.V es una de las MiPyMEs encargadas de ofrecer servicios de recubrimientos metálicos para el sector aeroespacial, médico y alimentario, con clientes en las ciudades de Reynosa y Matamoros. La empresa se dedica a la aplicación de recubrimientos metálicos que mejoran la resistencia a la corrosión y la durabilidad de piezas metálicas críticas.

2.3.2. Contexto geográfico

Ubicación: Advanced Plating Services está ubicada en Matamoros, Tamaulipas, México. Matamoros es una ciudad fronteriza con una infraestructura industrial robusta y un acceso estratégico a mercados en Estados Unidos y México, facilitando el comercio y la distribución de productos.

2.3.3. Contexto social y cultural

Cultura empresarial: la cultura empresarial de Advanced Plating Services se caracteriza por un enfoque en la calidad y la innovación. La empresa valora la formación continua de sus empleados y fomenta un ambiente de trabajo colaborativo y orientado a resultados.

2.3.4. Contexto económico

Entorno económico: Matamoros y Reynosa son ciudades con una economía dinámica impulsada por el sector industrial y manufacturero. La cercanía a la frontera con Estados Unidos facilita el comercio internacional y posiciona a estas ciudades como centros de actividad o puntos neurálgicos importantes para la industria de recubrimientos metálicos donde se concentran actividades comerciales, logísticas y de producción.

2.3.5. Contexto tecnológico

Infraestructura Tecnológica: Advanced Plating Services utiliza tecnologías avanzadas en sus procesos de recubrimiento, incluyendo equipos de electrodeposición y sistemas de control automatizados. La empresa está comprometida con la adopción de tecnologías de información para mejorar la eficiencia y la precisión de sus procesos.

2.3.6. Contexto legal y normativo

Regulaciones y Normas: La empresa opera bajo estrictas regulaciones y estándares industriales, incluyendo normas ISO para la calidad y seguridad en el manejo de materiales y procesos. Cumplir con estas normativas es crucial para mantener la competitividad y la confianza de los clientes en sectores críticos como el aeroespacial y el médico.

2.3.7. Situación actual de la empresa

Desempeño y Desafíos: Actualmente, Advanced Plating Services enfrenta el desafío de mejorar la eficiencia de su proceso de cotización para mantenerse competitiva en un mercado saturado. La implementación de un sistema de cotización semiautomático se presenta como una solución viable para reducir tiempos de respuesta y minimizar errores en el cálculo de costos.

2.4. Marco legal

2.4.1. Normativas de recubrimientos metálicos

Normas ISO: Las normas ISO (International Organization for Standardization) son un conjunto de estándares internacionales que aseguran la calidad, seguridad y eficiencia de productos y servicios (SOLUTIONS, 2023). En el contexto de recubrimientos metálicos, las normas ISO relevantes incluyen:

- **ISO 9001:** Gestión de la calidad. Esta norma específica los requisitos para un sistema de gestión de calidad, asegurando que la empresa cumple con las expectativas de los clientes y las regulaciones aplicables.
- **ISO 14001:** Gestión ambiental. Esta norma se centra en la gestión ambiental efectiva, ayudando a las organizaciones a mejorar su desempeño ambiental a través del uso más eficiente de los recursos y la reducción de residuos.
- **ISO 45001:** Gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Esta norma proporciona un marco para mejorar la seguridad de los empleados, reducir los riesgos en el lugar de trabajo y crear mejores condiciones de trabajo (ISO4docs, 2024).

Normativas nacionales y locales:

- **Norma Oficial Mexicana (NOM-000):** Regulaciones específicas de México que afectan a los procesos industriales y de manufactura. Estas normativas pueden incluir especificaciones técnicas, requisitos de seguridad y directrices ambientales que las empresas deben cumplir (oficiales, 2024).
- **Regulaciones ambientales:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Esta ley mexicana regula la protección del medio ambiente y establece las directrices para la prevención y control de la contaminación (Gobierno, 2024).

2.4.2. Normativas sobre tecnologías de información

Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP): Esta ley regula el tratamiento de datos personales en México, protegiendo los derechos de privacidad de los individuos. Las empresas que implementan sistemas de información deben asegurar el cumplimiento de esta ley para proteger los datos de clientes y empleados (UNIÓN, 2024) .

Normas sobre comercio electrónico:

- **Código de comercio:** En México, el Código de Comercio establece las bases para las transacciones comerciales electrónicas, incluyendo la validez legal de los contratos y documentos electrónicos.
- **Ley de firma electrónica avanzada:** Esta ley regula el uso de firmas electrónicas, otorgándoles la misma validez y efecto que las firmas autógrafas, siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos por la ley (Normalización y Certificación NYCE, 2024).

2.4.3. Normativas sobre automatización y tecnologías Industriales

Regulaciones de seguridad industrial:

- **Norma Oficial Mexicana (NOM-001-STPS-2008):** Esta norma establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para prevenir riesgos laborales relacionados con el uso de maquinaria y equipo.
- **Norma Oficial Mexicana (NOM-004-STPS-1999):** Esta norma regula los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria, asegurando la integridad física de los trabajadores (Oficial, 2008; Federación, 2024).

Normativas sobre innovación y desarrollo tecnológico:

- **Ley de ciencia y tecnología:** Esta ley fomenta el desarrollo científico y tecnológico en México, promoviendo la innovación en las empresas y apoyando la adopción de nuevas tecnologías.
- **Ley para el desarrollo de la competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa:** Esta ley tiene como objetivo impulsar el desarrollo y la competitividad de las MiPyMEs, facilitando su acceso a tecnologías avanzadas y promoviendo prácticas innovadoras (unión, 2023).

2.4.4. Implicaciones legales en la implementación de la semiautomatización

Cumplimiento normativo: La implementación de un sistema de cotización semiautomático debe cumplir con todas las normativas mencionadas para asegurar la legalidad y efectividad del sistema. Esto incluye la protección de datos personales, la validez de documentos electrónicos y el cumplimiento de normas de seguridad y calidad industrial.

Protección de datos: Es fundamental que el sistema de cotización semiautomático cumpla con la LFPDPPP, garantizando que los datos de clientes y empleados sean tratados de manera segura y confidencial.

Validez de transacciones electrónicas: El sistema debe asegurar que todas las transacciones electrónicas, incluyendo cotizaciones y contratos, cumplan con las regulaciones establecidas en el Código de Comercio y la Ley de Firma Electrónica Avanzada.

3. DESARROLLO Y CONSIDERACIONES DEL SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO DE COTIZACIÓN

En esta sección, se aborda el desarrollo de herramientas digitales gratuitas y procesos destinados a agilizar y simplificar la generación de cotizaciones. Aunque aún requieren cierta intervención humana en ciertas etapas del proceso se busca optimizar el flujo de trabajo, mejorar la eficiencia en la elaboración de cotizaciones y reducir el cálculo por errores humanos.

3.1. Metodología para el desarrollo del sistema de cotización

El desarrollo del sistema de cotización semiautomático se ajustó a las necesidades de la empresa. Por esta razón, se analizó el proceso de cotización para identificar cada una de las etapas que involucraban la cotización de piezas con recubrimiento de plata brillante, desde el contacto inicial del cliente hasta la entrega final al mismo.

A continuación, la figura 3.1 muestra las etapas del proceso de cotización para un recubrimiento de plata. Es importante contar con la suficiente información, la veracidad de esta y la rapidez con la que se obtiene, ya que estos puntos clave ayudan a la entrega eficaz de la cotización.

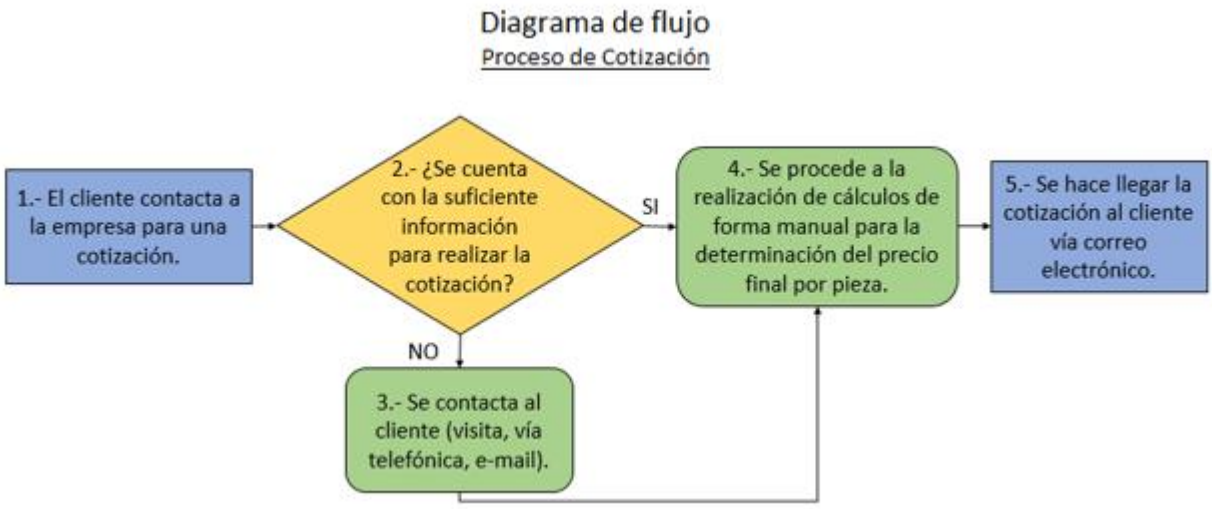


Figura 3.1 Proceso de Cotización

En los siguientes párrafos, se analizó con detalle cada una de las etapas mencionadas anteriormente en el diagrama de flujo del proceso de cotización:

1. Durante la fase inicial, el cliente, generalmente representado por el departamento de compras, establece comunicación con la empresa con el objetivo de obtener una estimación de costos.

2. Después de que el cliente se comunica, surge la siguiente interrogante: ¿Existe la información adecuada para llevar a cabo la cotización? Dada la naturaleza técnica, es común que surjan dudas respecto a especificaciones del recubrimiento y la pieza a recubrir.

3. En este punto, es habitual llevar a cabo visitas al cliente con el fin de obtener información más detallada sobre sus necesidades. Durante estas visitas, se establece un contacto directo con el ingeniero a cargo del proyecto, quien, en realidad, es la persona más capacitada para abordar cualquier pregunta técnica que pueda surgir, todo esto si se permite la visita. De otra forma, se estaría contactando al cliente vía telefónica o por correo electrónico. Es importante mencionar que el contacto con el cliente se realiza mediante los medios mencionados anteriormente; sin embargo, la obtención de la información de parte del cliente se hace únicamente vía correo electrónico, esto para evitar confusiones en datos importantes en el procesamiento de cotización de la pieza y tener evidencia documentada.

4. En esta etapa del proceso, se ha recopilado toda la información esencial. Ahora se inicia la fase de los cálculos, los cuales se realizan de forma manual, utilizando una hoja de papel, pluma, fórmulas y calculadora. Cabe mencionar que estos cálculos son realizados únicamente por personal específico que tiene conocimiento del tema.

5. Después de obtener el costo final por pieza del recubrimiento de plata, se procede a comunicar al cliente los detalles relativos a los costos, las condiciones de pago y las fechas de entrega, entre otros aspectos.

En la etapa cuarta del proceso de cotización se concentró la investigación de tesis. Aquí, se identificó una pérdida de eficiencia al tener que realizar los cálculos manualmente, así como una falta de control y la posibilidad de errores por cálculos manuales dando lugar al desarrollo de un sistema de cotización semiautomatizado destinado a optimizar la realización de cálculos, el control interno de cotizaciones y la eliminación de errores por cálculos manuales.

En el proceso de desarrollo del sistema de cotización, se exploraron herramientas gratuitas que ofrece Google, con la capacidad de recopilar información y permitir el acceso simultáneo a múltiples usuarios. Además, se requirió la creación de una base de datos y una interfaz de salida que proporcionara a los usuarios acceso a todas las cotizaciones realizadas. Con el fin de cumplir con estos requisitos y lograr el desarrollo de un sistema semiautomatizado que cumpliera con las necesidades de la empresa

para la realización de las cotizaciones y que fuera gratuito, se optó por utilizar las aplicaciones de Google Forms, Google Sheets y Microsoft Excel.

La interacción entre estas aplicaciones y el flujo de información se ilustra en la figura 3.2.

A continuación, se examina cada componente del sistema, así como las herramientas utilizadas que cumplen con los requisitos.

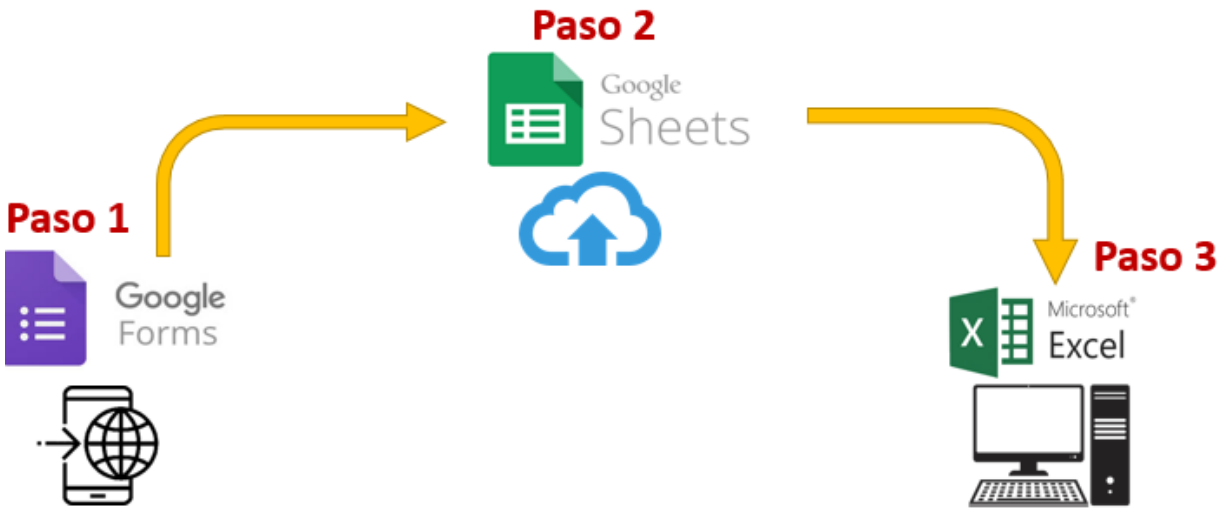


Figura 3.2 Flujo de información

Paso 1. Resultó fundamental desarrollar una interfaz de entrada, es decir, un formulario en línea que facilitó la recopilación de información de manera fácil y organizada, para realizar la cotización deseada de recubrimiento de plata al cliente/usuario. Para este formulario se utilizó Google Forms, ya que es de fácil manejo para el usuario que desee la cotización de una pieza. Además, es una herramienta accesible a través de un navegador web desde un dispositivo móvil o de escritorio. Con Google Forms no es necesario instalar ninguna aplicación independiente para poder utilizarlo, y permite exportar la información recopilada a varios formatos, como hojas de cálculo de Google Sheets, lo cual constituye el paso 2.

A continuación, se muestra la figura 3.3 del formulario en línea realizado con Google Forms, con las preguntas que se les solicitan a los clientes/usuarios que deseen cotizar recubrimiento de piezas con plata brillante.

Formulario para cotización de piezas con recubrimiento de Plata

Exclusivo para recubrimientos con Plata

ADVANCED PLATING SERVICES S.A. DE C.V.

Advanced Plating Services
METAL ELECTROPLATERS EXPERTS

Nombre o razón social *

Tu respuesta

Dirección *

Tu respuesta

Contacto (Nombre completo) *

Tu respuesta

Correo electrónico *

Tu respuesta

Número telefónico *

Tu respuesta

Tipo de recubrimiento *

☐ Recubrimiento de Plata (Con Strike de Cobre)

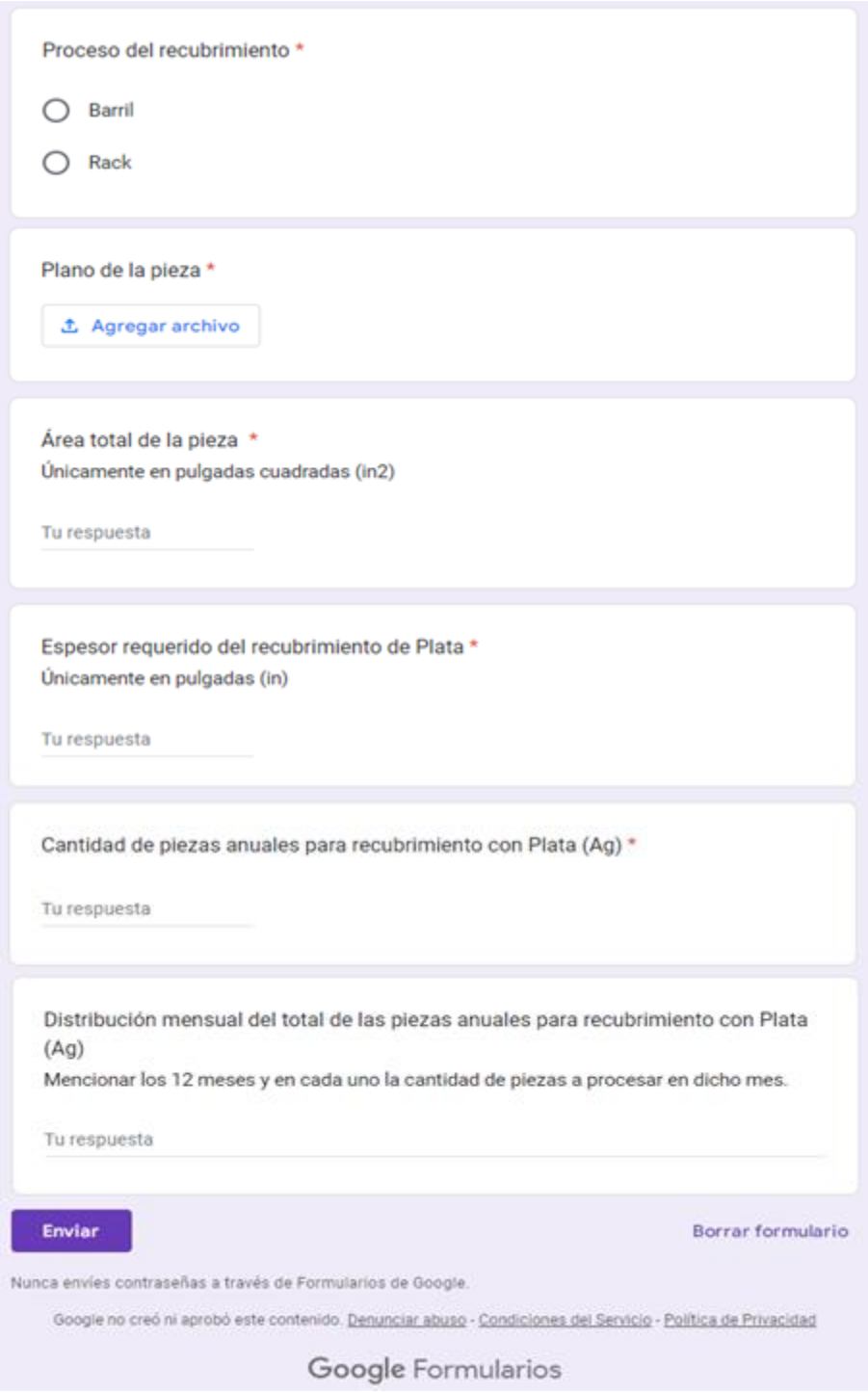


Figura 3.3 Interfaz de entrada del formulario en línea

Paso 2. Una vez que se proporcionó toda la información necesaria en el formulario en línea y se ha dado clic en “enviar”, se extrajeron los datos a la hoja de cálculo en línea, es decir, la herramienta de Google Sheets. Allí se gestionaron los datos y quedó registrada toda la información (figura 3.4 “Base de datos en la nube”).

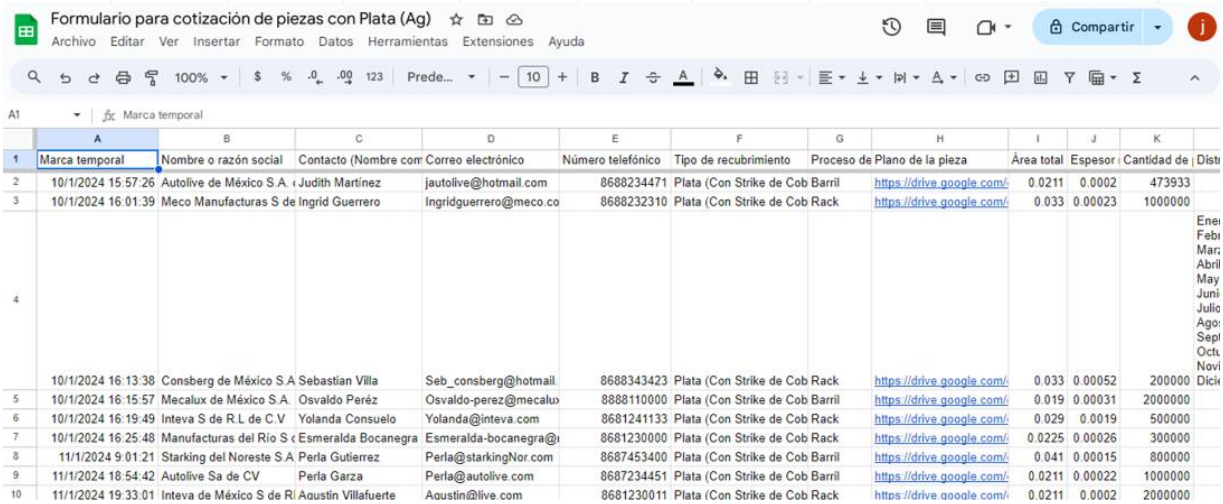


Figura 3.4 Base de datos en la nube

Paso 3. Posteriormente, la base de datos alojada en la nube pudo ser descargada utilizando un enlace (URL) que conducía a un archivo de hoja de cálculo en Microsoft Excel (figura 3.5). Esto permitía acceder a la información desde nuestra estación de trabajo. Es importante destacar que este archivo de hoja de cálculo podía ser duplicado y renombrado sin afectar su contenido ni provocar desactualización de los datos. Esto se debía a que la dirección de origen es única y provenía de la aplicación Google Sheets.

	J	K	L	M	
1	Proceso del recubrimiento	Plano de la pieza	Área total de la pieza	Espesor requerido del recubrimiento de Plata	Cantidad de piezas anuales
2	Barril	https://drive.google.com/open?id=1JpSadB9jqqBKou6BCAN-1xpju8OusUil	0.0211	0.0002	473933
3	Rack	https://drive.google.com/open?id=1_-Y1ff3W8W4PBTv5L2bGHhAvO3aW8Bgc	0.033	0.00023	1000000
4	Rack	https://drive.google.com/open?id=18Zty-IulLMNpmhBjHcKxESpI3xINnLzm	0.033	0.00052	200000
5	Barril	https://drive.google.com/open?id=1iz2GGa9ocTVXMj40ftC5iZ0klAL9b_tn	0.019	0.00031	2000000
6	Rack	https://drive.google.com/open?id=1a8vd9PUuvl68Fvs3uY3Ojymdhlrx9Ukf	0.029	0.0019	500000
7	Rack	https://drive.google.com/open?id=1pJzLIO2DTbhfQFoevLk5aeq8SuyUxxD0	0.0225	0.00026	300000
8	Barril	https://drive.google.com/open?id=1PTzRsmrf9g3XkOPx5cMk8s_i7mPQpmC6	0.041	0.00015	800000
9	Barril	https://drive.google.com/open?id=1ei8m4MGwHSd_59xJat4k1sFQFGT-SrTk	0.0211	0.00022	1000000
10	Rack	https://drive.google.com/open?id=1BqbiZw0XyIeQglQcNLNCkcBYK4a6Um5_	0.0211	0.0002	2000000
11	Barril	https://drive.google.com/open?id=1Hh0XGvd3ZjU6pMsb1C51fMB76BVmxVhT	0.0211	0.0002	2000000
12	Rack	https://drive.google.com/open?id=1LuGXRUQSSZLlbbbFGnBZmelD1baBLG0R	0.0211	0.0002	450000
13	Barril	https://drive.google.com/open?id=1UozrQrfSkM2kD6R3N7Peizpf0SQjU9ah	0.0211	0.0003	5000000

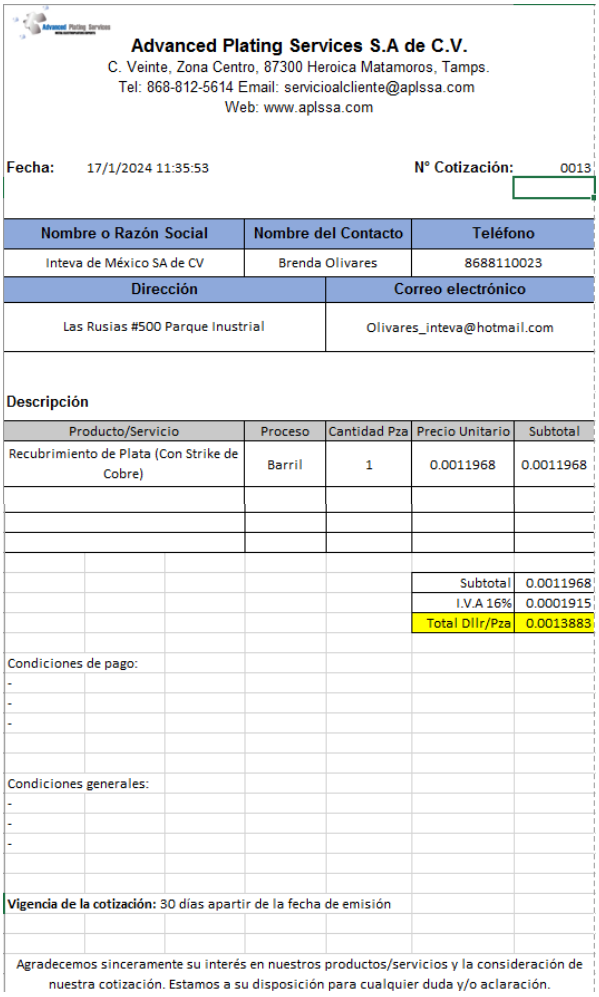
Figura 3.5 Base de datos en Microsoft Excel descargada de la nube

Para organizar los datos, se empleó una funcionalidad incorporada en la hoja de cálculo conocida como Power Query. Esta herramienta permitía la manipulación

eficiente de tablas de datos y registraba cada modificación, creando un historial de operaciones que se ejecutaba automáticamente cada vez que se enviaba la información para cotización a través del formulario.

Este proceso facilitaba la categorización o agrupación de datos, permitiendo una disposición ordenada de la información. Se necesitaba procesar los datos que habían sido almacenados para generar información comprensible y desarrollar una interfaz amigable para el usuario. Se había generado una hoja de cotización final y con el fin de facilitar el proceso de llenado, se había implementado un filtro que permitía ingresar el número de cotización. Con este, los datos almacenados eran extraídos e incorporados al documento final.

La interfaz de salida creada en hoja de cálculo “Cotización final” se muestra a continuación (figura 3.6).



Advanced Plating Services S.A de C.V.
C. Veinte, Zona Centro, 87300 Heroica Matamoros, Tamps.
Tel: 868-812-5614 Email: servicioalcliente@aplssa.com
Web: www.aplssa.com

Fecha: 17/1/2024 11:35:53 **N° Cotización:** 0013

Nombre o Razón Social	Nombre del Contacto	Teléfono
Inteva de México SA de CV	Brenda Olivares	8688110023

Dirección	Correo electrónico
Las Rusias #500 Parque Inustrial	Olivares_inteva@hotmail.com

Descripción

Producto/Servicio	Proceso	Cantidad Pza	Precio Unitario	Subtotal
Recubrimiento de Plata (Con Strike de Cobre)	Barril	1	0.0011968	0.0011968

Subtotal	0.0011968
I.V.A 16%	0.0001915
Total Dllr/Pza	0.0013883

Condiciones de pago:
-
-
-

Condiciones generales:
-
-
-

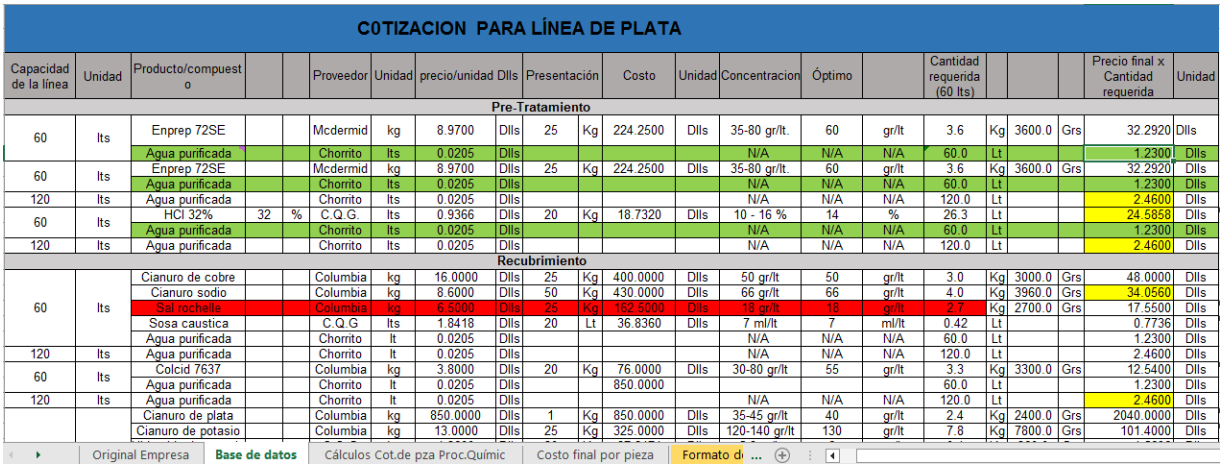
Vigencia de la cotización: 30 días apartir de la fecha de emisión

Agradecemos sinceramente su interés en nuestros productos/servicios y la consideración de nuestra cotización. Estamos a su disposición para cualquier duda y/o aclaración.

Figura 3.6 Interfaz de salida en hoja de cálculo “Cotización final”

A continuación, se describen las hojas de cálculo de la parte inferior del documento de Microsoft Excel, las cuales pueden ser manipuladas por el usuario de la empresa que va a cotizar. Se puede revisar información de cotizaciones realizadas, así como realizar cambios en los precios de los productos químicos, cambiar volúmenes de soluciones, entre otra información.

1. La primera hoja de cálculo es la “Base de datos”. Allí se encuentra la capacidad de cada uno de los tanques del proceso, el producto/compuesto, el proveedor, la unidad de venta del producto químico, el precio por unidad él dólares, la presentación del producto químico, el costo por presentación, la unidad monetaria, la concentración mínima y máxima a la que se maneja el producto químico, el óptimo de concentración, la cantidad requerida para la preparación de acuerdo al óptimo, el precio final por cantidad requerida y la unidad monetaria de esta. Toda esa información está vinculada con el documento final de cotización, y si se requiere cambiar algún precio, volumen, o concentración, se puede realizar ese cambio sin ningún problema ya que todo está enlazado con el documento mencionado (figura 3.7).



C0TIZACION PARA LÍNEA DE PLATA

Capacidad de la línea	Unidad	Producto/compuesto			Proveedor	Unidad	precio/unidad Dlls	Presentación		Costo	Unidad	Concentracion	Óptimo		Cantidad requerida (60 lts)				Precio final x Cantidad requerida	Unidad
Pre-Tratamiento																				
60	lts	Enprep 72SE			Mcdermid	kg	8.9700	Dlls	25	Kg	224.2500	Dlls	35-80 gr/lt.	60	gr/lt	3.6	Kg	3600.0	Grs	32.2920	Dlls
		Agua purificada			Chorrito	lts	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	60.0	Lt			1.2300	Dlls
60	lts	Enprep 72SE			Mcdermid	kg	8.9700	Dlls	25	Kg	224.2500	Dlls	35-80 gr/lt.	60	gr/lt	3.6	Kg	3600.0	Grs	32.2920	Dlls
		Agua purificada			Chorrito	lts	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	60.0	Lt			1.2300	Dlls
120	lts	Agua purificada			Chorrito	lts	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	120.0	Lt			2.4600	Dlls
60	lts	HCl 32%	32	%	C.Q.G.	lts	0.9366	Dlls	20	Kg	18.7320	Dlls	10 - 16 %	14	%	26.3	Lt			24.5858	Dlls
		Agua purificada			Chorrito	lts	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	60.0	Lt			1.2300	Dlls
120	lts	Agua purificada			Chorrito	lts	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	120.0	Lt			2.4600	Dlls
Recubrimiento																				
60	lts	Cianuro de cobre			Columbia	kg	16.0000	Dlls	25	Kg	400.0000	Dlls	50 gr/lt	50	gr/lt	3.0	Kg	3000.0	Grs	48.0000	Dlls
		Cianuro sodio			Columbia	kg	8.6000	Dlls	50	Kg	430.0000	Dlls	66 gr/lt	66	gr/lt	4.0	Kg	3960.0	Grs	34.0560	Dlls
		Sal rochelle			Columbia	kg	6.5000	Dlls	25	Kg	162.5000	Dlls	18 gr/lt	18	gr/lt	2.7	Kg	2700.0	Grs	17.5500	Dlls
		Sosa caustica			C.Q.G	lts	1.8418	Dlls	20	Lt	36.8360	Dlls	7 ml/lt	7	ml/lt	0.42	Lt			0.7736	Dlls
		Agua purificada			Chorrito	lt	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	60.0	Lt			1.2300	Dlls
120	lts	Agua purificada			Chorrito	lt	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	120.0	Lt			2.4600	Dlls
60	lts	Colcid 7637			Columbia	kg	3.8000	Dlls	20	Kg	76.0000	Dlls	30-80 gr/lt	55	gr/lt	3.3	Kg	3300.0	Grs	12.5400	Dlls
		Agua purificada			Chorrito	lt	0.0205	Dlls			850.0000					60.0	Lt			1.2300	Dlls
120	lts	Agua purificada			Chorrito	lt	0.0205	Dlls					N/A	N/A	N/A	120.0	Lt			2.4600	Dlls
		Cianuro de plata			Columbia	kg	850.0000	Dlls	1	Kg	850.0000	Dlls	35-45 gr/lt	40	gr/lt	2.4	Kg	2400.0	Grs	2040.0000	Dlls
		Cianuro de potasio			Columbia	kg	13.0000	Dlls	25	Kg	325.0000	Dlls	120-140 gr/lt	130	gr/lt	7.8	Kg	7800.0	Grs	101.4000	Dlls

Original Empresa | Base de datos | Cálculos Cot.de pza Proc.Químic | Costo final por pieza | Formato d ...

Figura 3.7 Base de datos Microsoft Excel

2. En la siguiente hoja de cálculo titulada “Cálculos cotización de piezas de productos químicos” se encuentran las fórmulas y cálculos necesarios para la determinación del costo por unidad. En el paso 1 se tiene el área total de la pieza y espesor de recubrimiento (figura 3.8). En esta sección, se ha creado un vínculo entre celdas para que los datos capturados en el formulario correspondiente sean colocados en los campos designados y se realicen los cálculos correspondientes que se encuentran en la misma hoja de cálculo (figura 3.9) para la determinación del costo por pieza de recubrimiento de plata.

CÁLCULOS PARA LA COTIZACIÓN DE PIEZAS EN EL PROCESO QUÍMICO
RECUBRIMIENTO DE PLATA (Ag)

1.- Área total de la pieza y espesor del recubrimiento

Área Total	0.0211	in2
Espesor	0.0002	in

Figura 3.8 Área total de la pieza y espesor del recubrimiento

2.- Peso del recubrimiento

Fórmula: (área de la pieza)(P.M. metal)(espesor)

PM Ag:	107.8682	gr/mol
PM Cu:	63.546	gr/mol

Gr Plata (Ag):	0.0004552038	gr Plata (Ag)
Gr Cobre (Cu):	0.0002681641	gr Cobre (Cu)

3.- Número fijo para limpieza de piezas en desengrase de inmersión, electrolítico, activado ácido, cobre y enjuagues

10,000	in2	Las soluciones rinden 10,000 in2 para proceder a su cambio

4.- Cálculos

Rendimieto de las soluciones para procesar piezas con el área de la pieza dada por el cliente. Cuantas piezas se pueden procesar si mis soluciones me rinden 10,000 in2

Por lo tanto:	473934	Pzas

Desengrase de inmersión

0.00007073	Dlls/Pza Desengrase inm.

Desengrase electrolítico

0.00007073	Dlls/Pza Desengrase elect.

Doble enjuague

0.00000519	Dlls/Pza Enjuague

Activado ácido

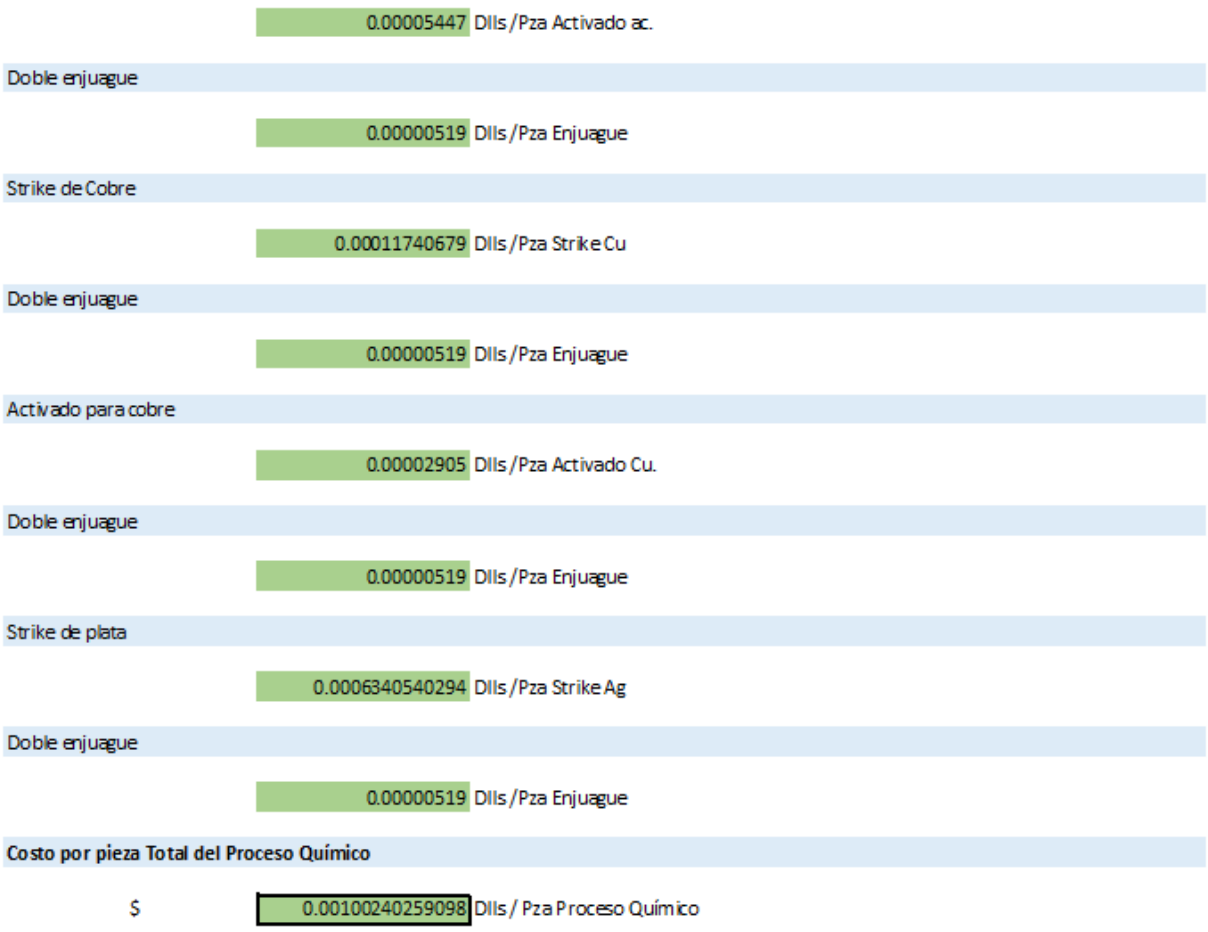


Figura 3.9 Cálculos para la cotización de pieza

3. Después se tiene la hoja de cálculo “Cotización final por pieza”. Aquí se encuentra el vínculo del costo por pieza total del proceso químico como primera instancia. Seguido se encuentran tres campos en blanco donde el personal de cotización agregará el costo por energía eléctrica, la mano de obra y la ganancia. Estos valores, al ser capturados, se estarán sumando automáticamente al costo final por pieza que se encuentra subrayado en amarillo al final de esta hoja (figura 3.10).

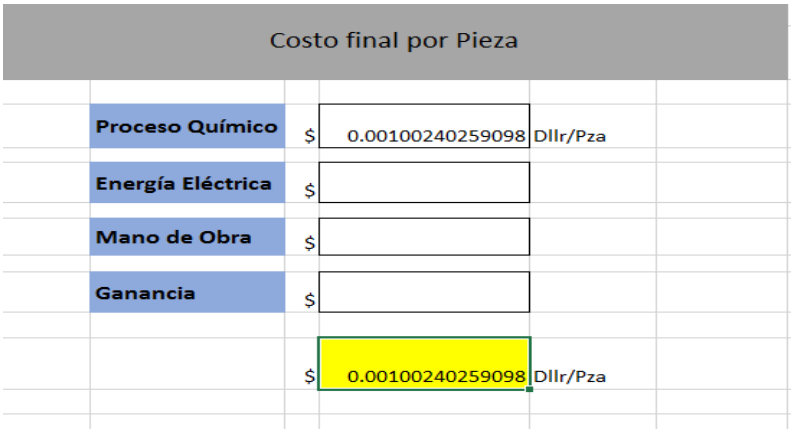
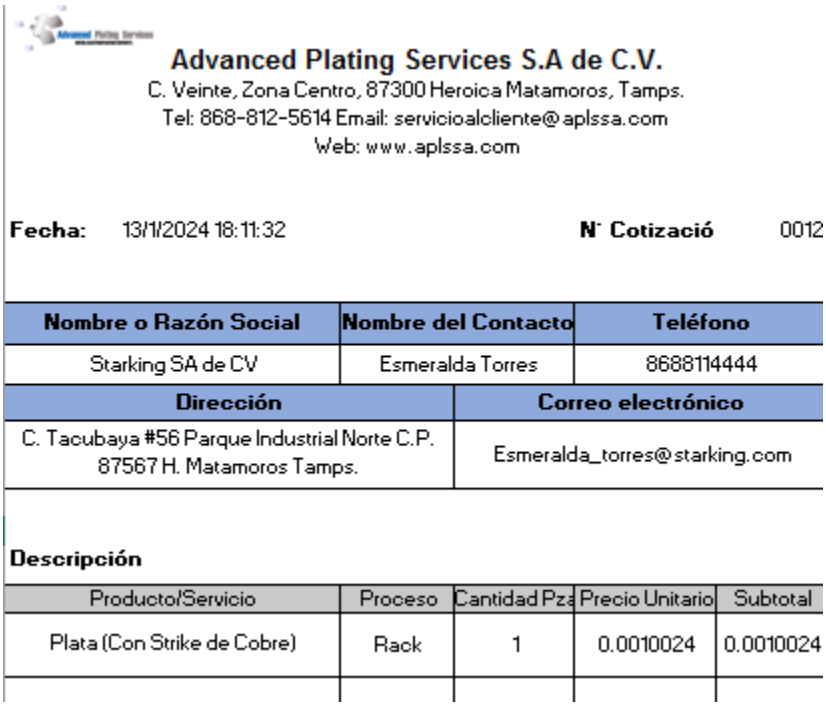


Figura 3.10 Costo final por pieza

4. En la hoja de cálculo identificada como “Formato de Cotización”, se ha creado el documento de cotización personalizado y se ha desarrollado una interfaz que permite que al colocar únicamente el número de cotización, el resto de los campos se llenen automáticamente con la información del formulario y los cálculos realizados en la hoja de cálculo anterior (figura 3.11).Además, se han agregado dos filtros al lado para facilitar la búsqueda de la cotización requerida, ofreciendo dos opciones de búsqueda: por razón social y por nombre del contacto (figura 3.12).



Advanced Plating Services S.A de C.V.
C. Veinte, Zona Centro, 87300 Heroica Matamoros, Tamps.
Tel: 868-812-5614 Email: servicioalcliente@aplssa.com
Web: www.aplssa.com

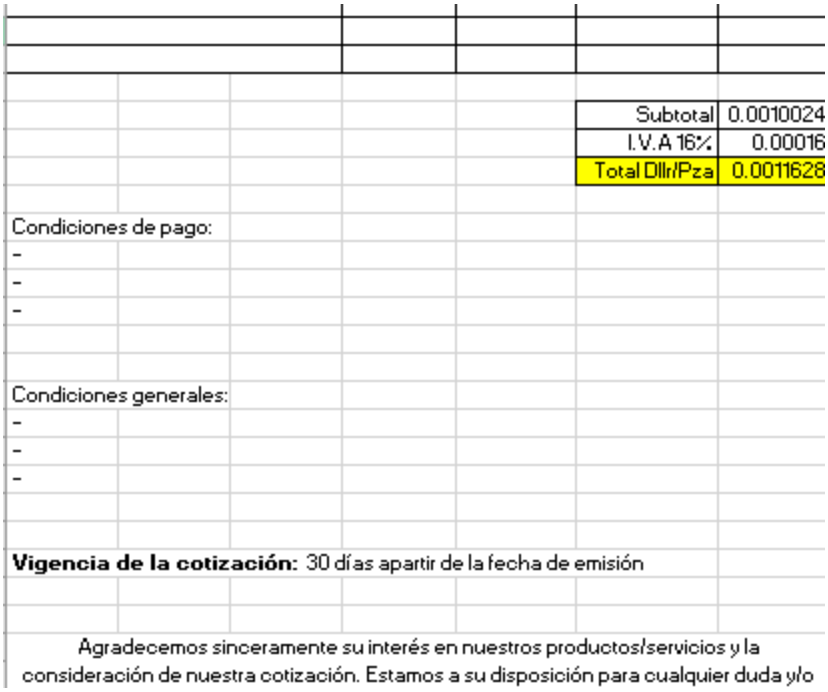
Fecha: 13/1/2024 18:11:32 **N° Cotizació** 0012

Nombre o Razón Social	Nombre del Contacto	Teléfono
Starking SA de CV	Esmeralda Torres	8688114444

Dirección	Correo electrónico
C. Tacubaya #56 Parque Industrial Norte C.P. 87567 H. Matamoros Tamps.	Esmeralda_torres@starking.com

Descripción

Producto/Servicio	Proceso	Cantidad Pza	Precio Unitario	Subtotal
Plata (Con Strike de Cobre)	Rack	1	0.0010024	0.0010024



Subtotal	0.0010024
I.V.A 16%	0.00016
Total Dllr/Pza	0.0011628

Condiciones de pago:
-
-
-

Condiciones generales:
-
-
-

Vigencia de la cotización: 30 días apartir de la fecha de emisión

Agradecemos sinceramente su interés en nuestros productos/servicios y la consideración de nuestra cotización. Estamos a su disposición para cualquier duda y/o

Figura 3.11 Documento de cotización personalizada

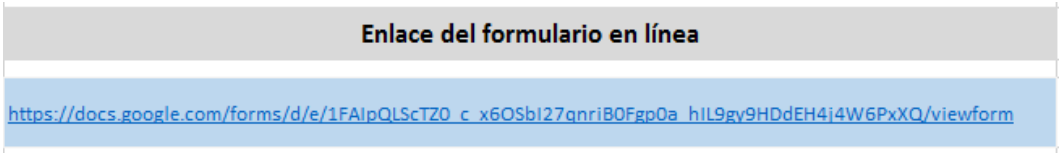


Filtro por Razon social	Nombre de Contacto	Folio
Mecalux de México S.A. de C.V.	Osvaldo Peréz	5

Filtro por Nombre de Contacto	Folio
Perla Garza	9
	14

Figura 3.12 Filtros de búsqueda de cotizaciones

5. En la última pestaña se puede encontrar el enlace del formulario que está en línea (Google Forms), para ser llenado cuando se requiere una nueva cotización (figura 3.13).



Enlace del formulario en línea
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScTZ0_c_x6OSbI27qnriB0Fgp0a_hIL9gv9HDdEH4j4W6PxXQ/viewform

Figura 3.13 Enlace del formulario en línea

3.2. Prueba de funcionalidad

A continuación, se presenta un ejemplo detallado y paso a paso de cómo se realiza una cotización utilizando el sistema de cotización semiautomático. A través de este proceso, se demostrará la funcionalidad y eficiencia del sistema, destacando cada una de sus características claves.

1. El cliente accede al formulario en línea a través del enlace proporcionado para ingresar datos necesarios y que Advanced Plating genere una cotización. Ver figura 3.14.

   Enlace:
   https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScTZ0_c_x6OSbI27qnriB0Fgp0a_hIL9gy9HDdEH4j4W6PxXQ/viewform

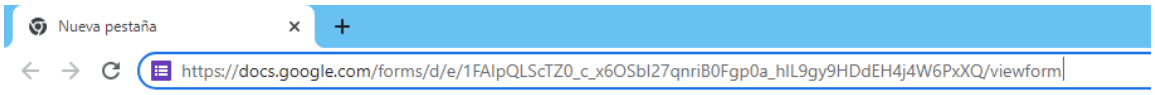


Figura 3.14 Enlace del formulario en línea para el ingreso de datos necesarios para generar cotización

2. Una vez que se accede al enlace, se visualizará la página principal del formulario en línea (ver figura 3.15).

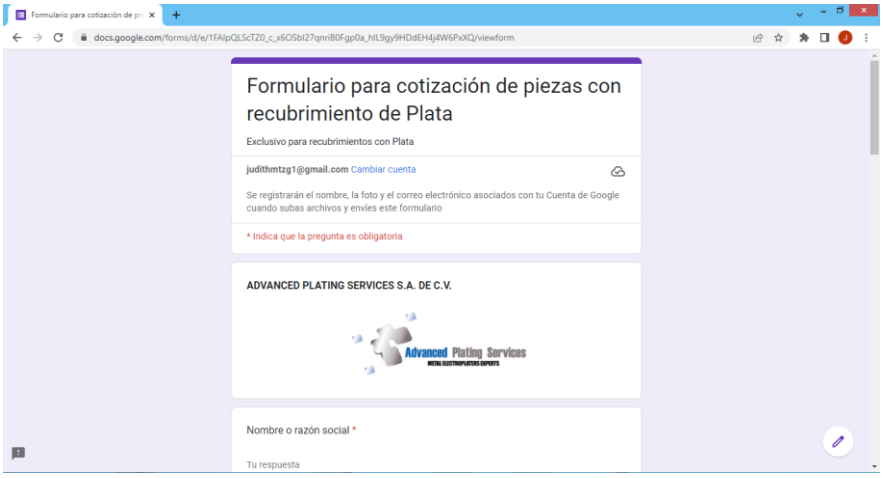


Figura 3.15 Página principal del formulario en línea

3. Se debe desplegar la barra del formulario hacia abajo para iniciar con los primeros cuestionamientos al cliente:
   - ✓ Nombre o razón social.
   - ✓ Dirección de la empresa.
   - ✓ Nombre del contacto.
   - ✓ Correo electrónico.
   - ✓ Número de teléfono.
   - ✓ Tipo de recubrimiento.
   - ✓ Proceso de recubrimiento (barril o rack).
   - ✓ Plano de la pieza (debe ser adjuntado).
   - ✓ Área total de la pieza en in².
   - ✓ Espesor requerido del recubrimiento de plata en in.
   - ✓ Cantidad de piezas anuales para recubrimiento con plata (Ag).
   - ✓ Distribución mensual del total de piezas anuales para recubrimiento con plata (Ag).

Después de haber proporcionado toda esta información, el cliente debe seleccionar la opción "Enviar". En la figura 3.16 se describe la información que fue capturada en el formulario en línea.

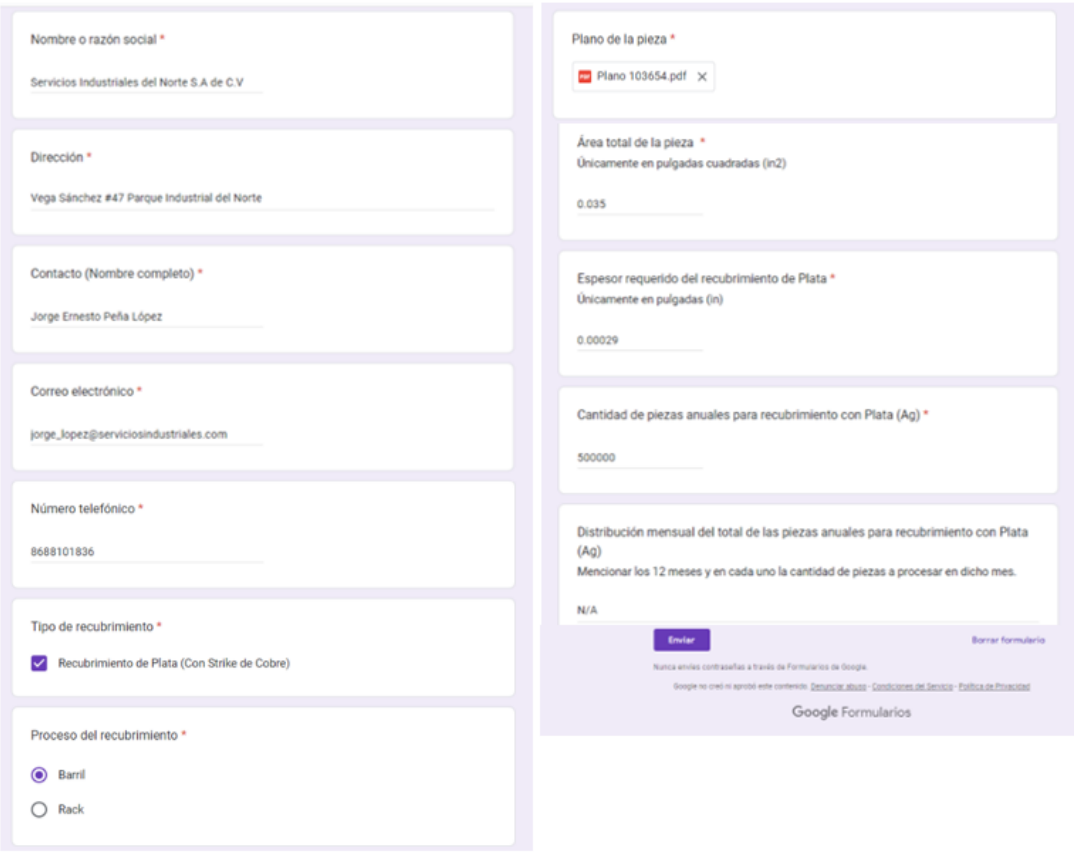


Figura 3.16 Información capturada en el formulario en línea

4. Una vez que se cuenta con la información del formulario en línea, Advanced Plating puede realizar la cotización. Para ello, se ingresa a la base de datos de cotización con plata brillante, la cual se encuentra en un archivo de hoja de cálculo en Microsoft Excel, accesible desde la estación de trabajo (ver figura 3.17).

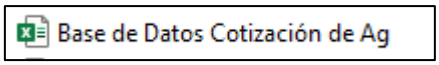


Figura 3.17 Base de datos en hoja de cálculo en Microsoft Excel

5. Al abrir la hoja de cálculo en Microsoft Excel, seleccionamos la pestaña "Query Table 0" (ver figura 3.18). Luego, seleccionamos la opción "Datos" y "Actualizar todo" para que la información recientemente capturada aparezca en nuestra hoja de cálculo. En la figura 3.19 se puede observar cómo, después de haber actualizado los datos del formato, la información capturada en el formulario en línea ya aparece en la hoja de cálculo en la fila Nº18.

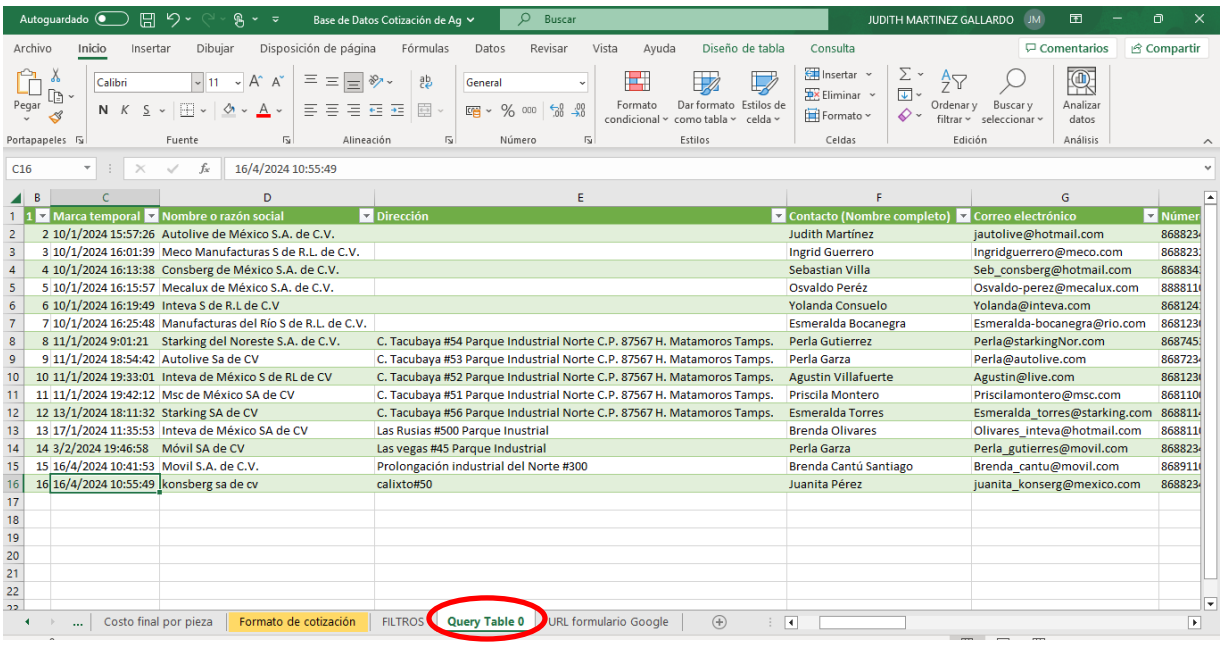


Figura 3.18 Hoja de cálculo, pestaña "Query Table 0"

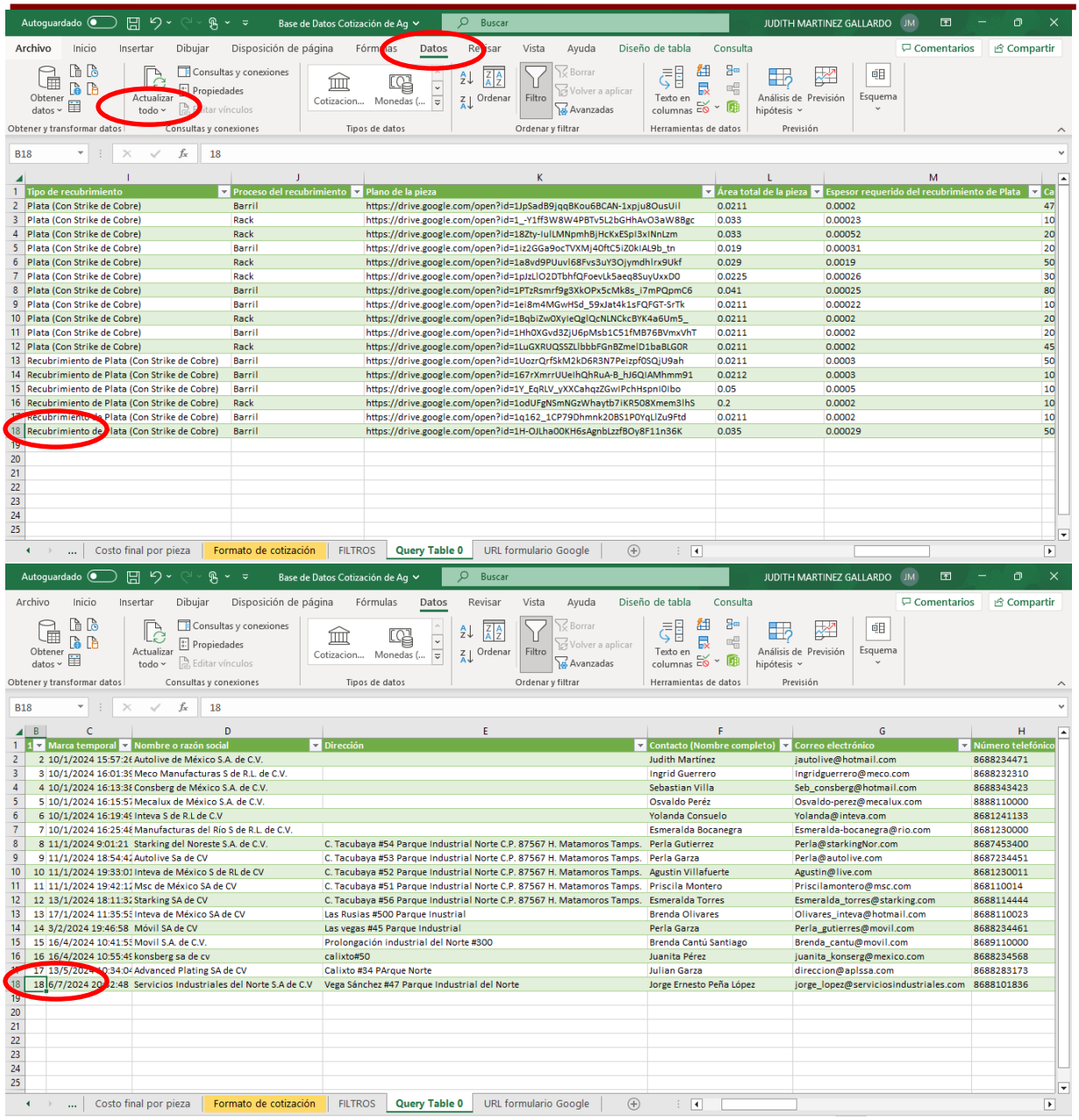


Figura 3.19 Actualización de datos en Microsoft Excel

6. Después de que la hoja de cálculo está actualizada, se puede visualizar el número de cotización en la columna B en la misma pestaña de “Query Table 0”. A continuación, se siguieron estos pasos: se dirigió a la pestaña "Formato de Cotización" y se ingresó el Nº cotización en la celda correspondiente, ver figura 3.20.

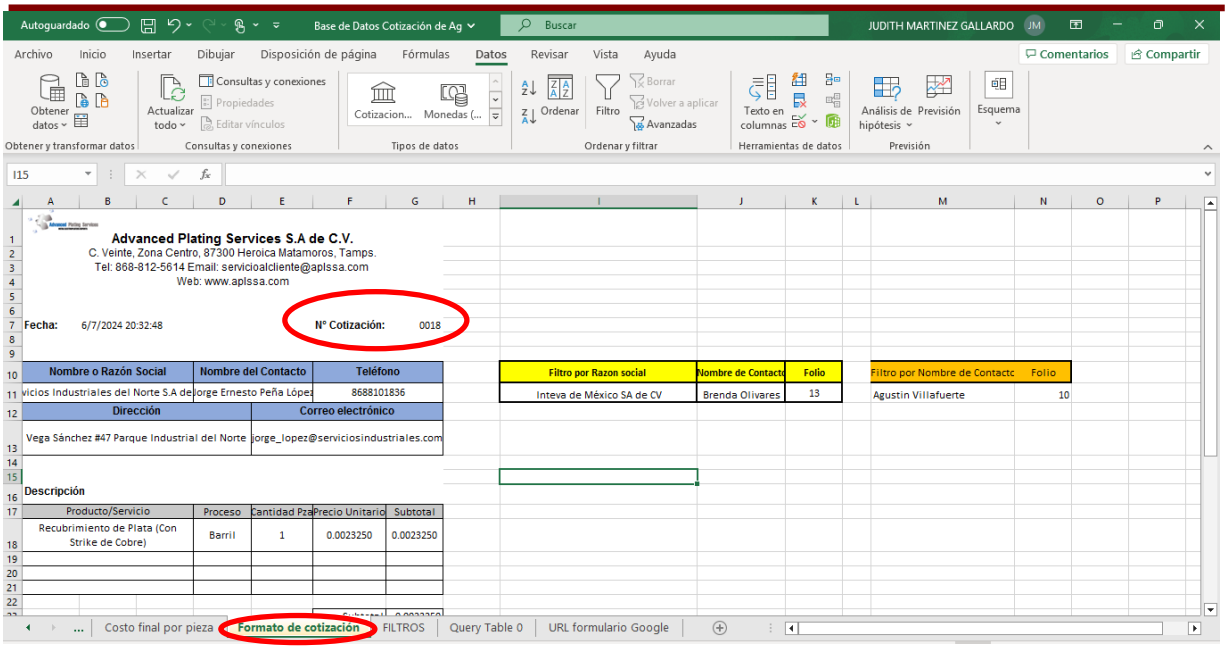


Figura 3.20 Ingreso del Nº cotización en el formato personalizado

7. El "Formato de Cotización" es un formato personalizado para el cliente, por lo cual, al introducir el número de la cotización, todos los campos del formato se llenaron automáticamente con la información proporcionada del formulario en línea. Además, el precio total de la pieza, incluyendo el IVA, también se calcula automáticamente con datos del formulario y se muestra en el formato, ver figura 3.21.

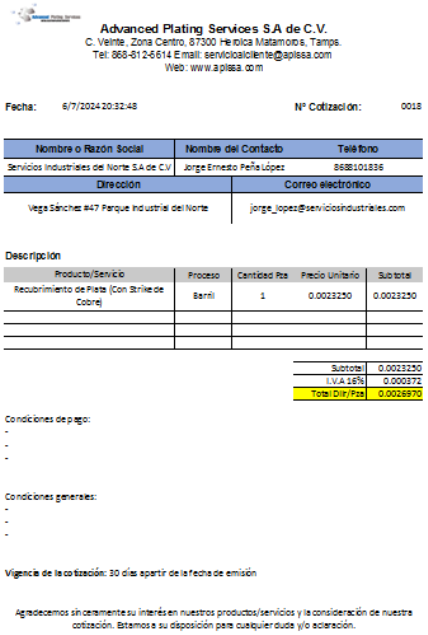


Figura 3.21 Formato de cotización después de capturar el Nº cotización

El sistema de cotización semiautomático de Advanced Plating ha demostrado su utilidad. Este proceso permite una actualización rápida y precisa de la información del cliente, rellena automáticamente el formato de cotización personalizado y asegura cálculos precisos del precio total, incluyendo el IVA. Estas funcionalidades optimizan el tiempo con un servicio rápido y preciso. En el anexo 7.1, se puede encontrar una cotización manual.

En resumen, este sistema semiautomático mejora significativamente la gestión de cotizaciones, alineándose con los objetivos de eficiencia y calidad de Advanced Plating.

3.3. Consideraciones del sistema semiautomático de cotización

Después de finalizar el desarrollo del sistema de cotización para piezas con recubrimiento de plata brillante y realizar una prueba de funcionalidad, fue indispensable evaluarlo en distintos contextos. A continuación, se despliegan escenarios a los que se pueden enfrentar los trabajadores de Advanced Plating al utilizar el sistema de cotización semiautomático, lo que nos permitirá explorar en detalle sus capacidades y asegurarnos de que funcionará de manera eficaz.

3.3.1. Escenario 1

En situaciones donde se requería obtener más información del cliente para una cotización o cuando ciertos datos ya no eran necesarios, simplemente se accedió al formulario en línea (Google Forms) y se realizaron los ajustes correspondientes. Esta práctica no solo aseguró que se recopiló la información actualizada y relevante para las cotizaciones, sino que también brindó la flexibilidad necesaria para efectuar cambios de manera ágil y sencilla. Esta capacidad de adaptación permite a la empresa responder rápidamente a nuevas solicitudes o requisitos del cliente, evitando depender de procesos complicados o demorados en la actualización de la información del formulario. Al recopilar únicamente la información necesaria y relevante para las cotizaciones de piezas, la empresa optimiza el proceso y garantiza la obtención de cotizaciones precisas y competitivas.

Para acceder al formulario en línea editable, se dirigió a Google Drive, el gestor de documentos, y luego se ingresó al formulario correspondiente (figura 3.22).

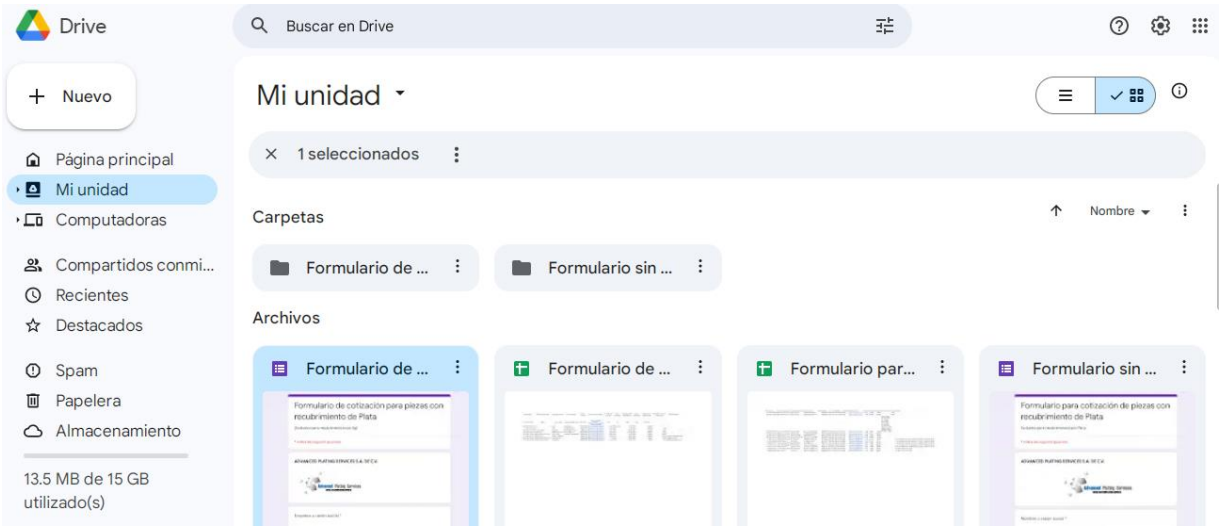


Figura 3.22 Ingreso al formulario a través de Google Drive

Una vez ingresé al formulario editable, para modificarlo o editar una pregunta, bastó con seleccionarla. Esto activó automáticamente la opción para realizar cambios en la pregunta seleccionada, como se muestra en la figura 3.23.

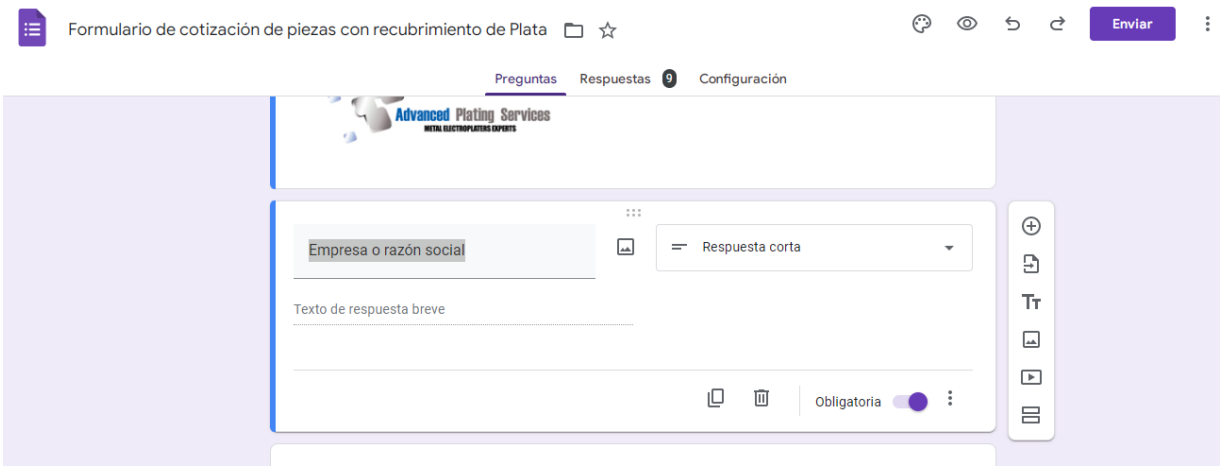


Figura 3.23 Modificación de preguntas en formulario

Para agregar una pregunta, se seleccionó el símbolo circular con una cruz dentro, el cual tenía la función de “agregar pregunta” (figura 3.24).

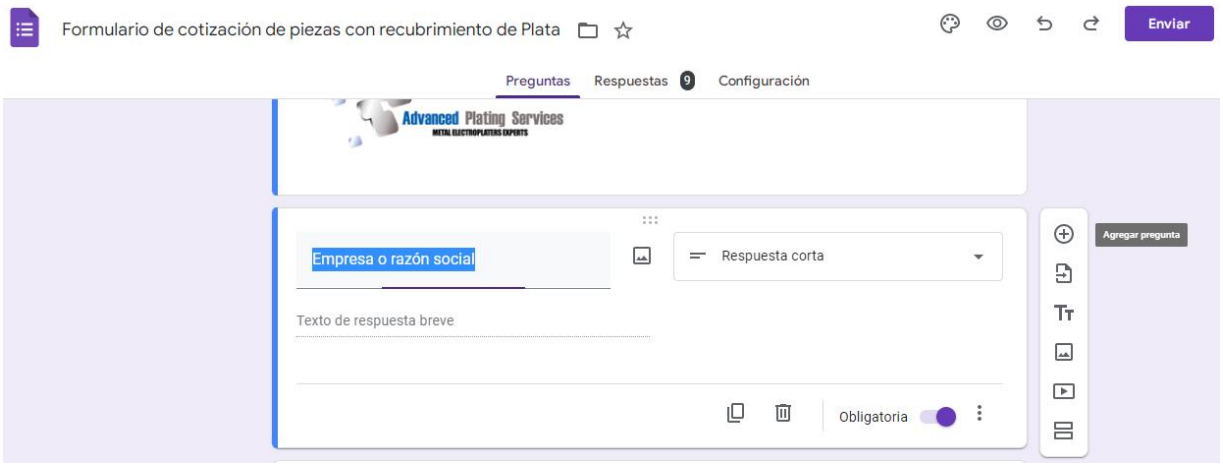


Figura 3.24 Agregar pregunta en formulario

Si se requería eliminar preguntas que no eran necesarias para obtener la información en la realización de la cotización, había que seleccionar el símbolo de “bote de basura” y esa pregunta se eliminaba (figura 3.25).

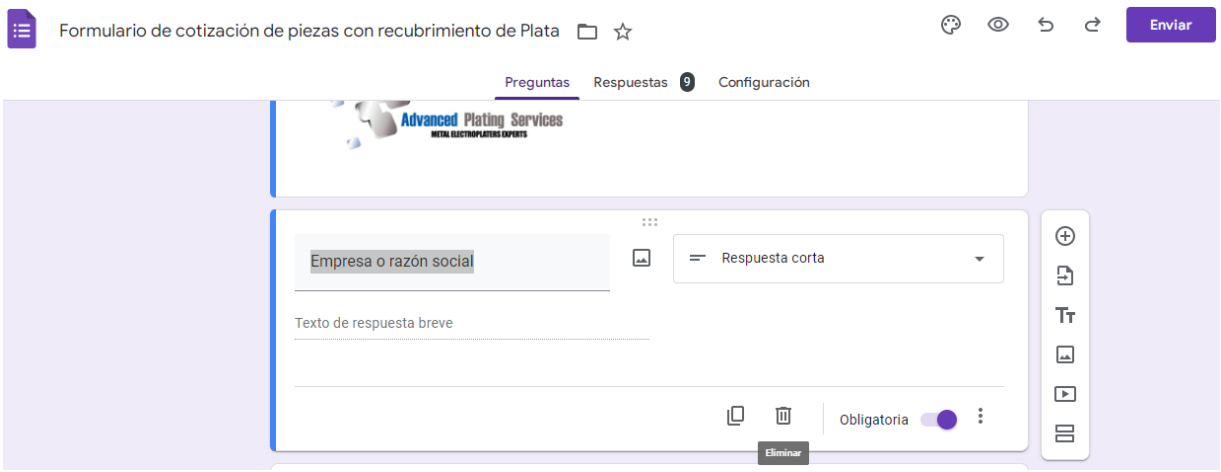
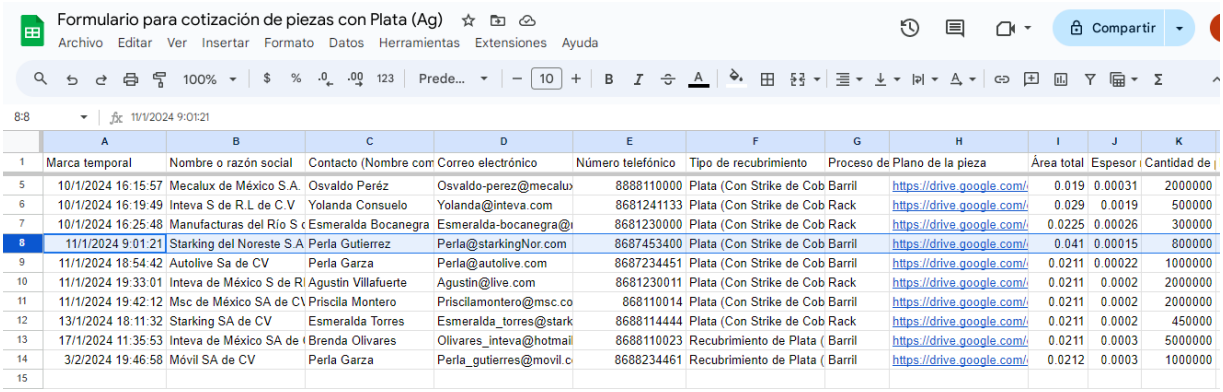


Figura 3.25 Eliminar pregunta en formulario

Un beneficio de esta herramienta del formulario en línea es que, cuando se han realizado las modificaciones, los usuarios pueden interactuar con los nuevos cambios sin interrupción en el servicio y no se requiere que se deje de utilizar para las situaciones mencionadas.

3.3.2. Escenario 2

Un aspecto relevante y frecuente fue la capacidad de poder modificar algún dato de la información proporcionada con anterioridad o de eliminar cotizaciones cuando ya no eran requeridas, o cuando había pasado cierto tiempo. Esto se logró a través de la herramienta de Google Sheets. La información fue exportada una vez finalizado el formulario, lo que permitió gestionar y mantener actualizada la información proporcionada con anterioridad. Esto proporcionó flexibilidad y eficiencia en la gestión de datos, así como adaptabilidad a cambios y cumplimiento normativo y legal en casos donde era necesario corregir o eliminar información para cumplir con los requisitos legales de la empresa. Además, en este punto se encontraba disponible el acceso a todos los datos previamente ingresados; cada estimación generada se mostraba en una fila individual (figura 3.26).


Formulario para cotización de piezas con Plata (Ag)

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda

Compartir

8:8 11/1/2024 9:01:21

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Marca temporal	Nombre o razón social	Contacto (Nombre com	Correo electrónico	Número telefónico	Tipo de recubrimiento	Proceso de	Plano de la pieza	Área total	Espesor	Cantidad de
5	10/1/2024 16:15:57	Mecalux de México S.A.	Osvaldo Peréz	Osvaldo-perez@mecalu	8888110000	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.019	0.00031	2000000
6	10/1/2024 16:19:49	Inteva S de R.L de C.V	Yolanda Consuelo	Yolanda@inteva.com	8681241133	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.029	0.0019	500000
7	10/1/2024 16:25:48	Manufacturas del Río S	Esmeralda Bocanegra	Esmeralda-bocanegra@	8681230000	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0225	0.00026	300000
8	11/1/2024 9:01:21	Starking del Noreste S.A.	Perla Gutierrez	Perla@starkingNor.com	8687453400	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.041	0.00015	800000
9	11/1/2024 18:54:42	Autolive Sa de CV	Perla Garza	Perla@autolive.com	8687234451	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.00022	1000000
10	11/1/2024 19:33:01	Inteva de México S de R	Agustin Villafuerte	Agustin@live.com	8681230011	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	2000000
11	11/1/2024 19:42:12	Msc de México SA de C\	Priscila Montero	Priscilamontero@msc.co	868110014	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	2000000
12	13/1/2024 18:11:32	Starking SA de CV	Esmeralda Torres	Esmeralda_torres@stark	8688114444	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	450000
13	17/1/2024 11:35:53	Inteva de México SA de (	Brenda Olivares	Olivares_inteva@hotmail	8688110023	Recubrimiento de Plata (	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.0003	5000000
14	3/2/2024 19:46:58	Móvil SA de CV	Perla Garza	Perla_gutierres@movil.c	8688234461	Recubrimiento de Plata (	Barril	https://drive.google.com/	0.0212	0.0003	1000000
15											

Figura 3.26 Registro de cotizaciones efectuadas

Ejemplificando lo anterior, el “Formato de cotización final” tomó la siguiente forma que se muestra en la figura 3.27, suponiendo que la información de la fila 8 fue la seleccionada para la generación de la cotización con recubrimiento de plata. Se tuvo en cuenta el área total en los cálculos y el espesor descrito en el mismo documento para la interfaz, ver figura 3.28.

Advanced Plating Services S.A de C.V.
C. Veinte, Zona Centro, 87300 Heroica Matamoros, Tamps.
Tel: 868-812-5614 Email: servicioalcliente@aplssa.com
Web: www.aplssa.com

Fecha: 11/1/2024 9:01:21 **N° Cotización:** 0008

Nombre o Razón Social	Nombre del Contacto	Teléfono
Starking del Noreste S.A. de C.V.	Perla Gutierrez	8687453400
Dirección	**Correo electrónico**	
C. Tacubaya #54 Parque Industrial Norte C.P. 87567 H. Matamoros Tamps.	Perla@starkingNor.com	

Descripción

Producto/Servicio	Proceso	Cantidad Pza	Precio Unitario	Subtotal
Plata (Con Strike de Cobre)	Barril	1	0.0017578	0.0017578

Subtotal	0.0017578
I.V.A 16%	0.00028124
Total Dlr/Pza	0.0020390

Figura 3.27 Formato de cotización final generado con interfaz

CÁLCULOS PARA LA COTIZACIÓN DE PIEZAS EN EL PROCESO QUÍMICO
RECUBRIMIENTO DE PLATA (Ag)

1.- Área total de la pieza y espesor del recubrimiento

Área Total	0.041	in2
Espesor	0.00015	in

2.- Peso del recubrimiento

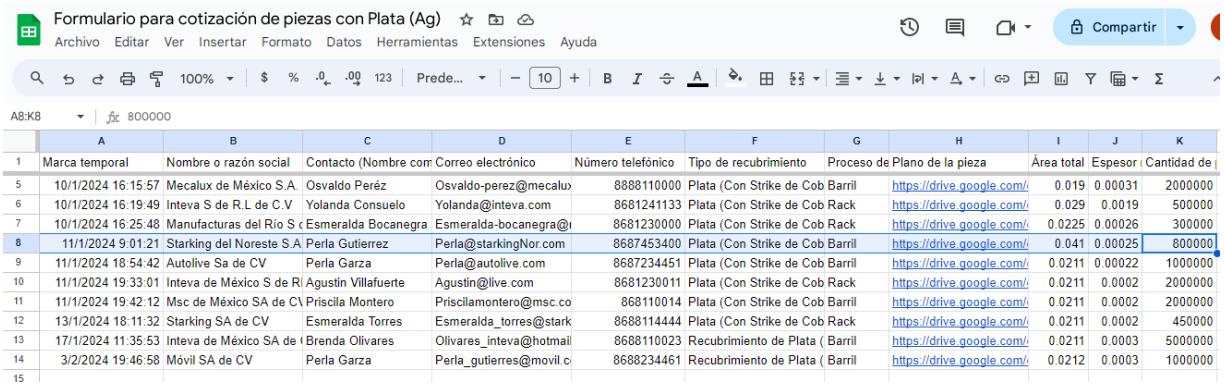
Fórmula: (área de la pieza)(P.M. metal)(espesor)

PM Ag:	107.8682	gr/mol
PM Cu:	63.546	gr/mol

Gr Plata (Ag):	0.0006633894	gr Plata (Ag)
Gr Cobre (Cu)	0.0003908079	gr Cobre (Cu)

Figura 3.28 Interfaz de área y espesor de pieza

En caso de que se necesitará hacer algún ajuste después de haber proporcionado el primer presupuesto con recubrimiento de plata, había que ir al documento de Google Sheets y allí modificar la información necesaria. Supongamos que el cliente quería cambiar el espesor de 0.00015 a 0.00025; entonces íbamos al documento de Sheets y ahí modificábamos esa información manualmente (figura 3.29). Solamente se modificaba ese valor para que el cliente no tuviera que volver a llenar toda la información faltante. Una vez modificado el valor, las interfaces se generaban automáticamente hasta obtener el documento final de cotización que se muestra en la figura 3.30.


Formulario para cotización de piezas con Plata (Ag)

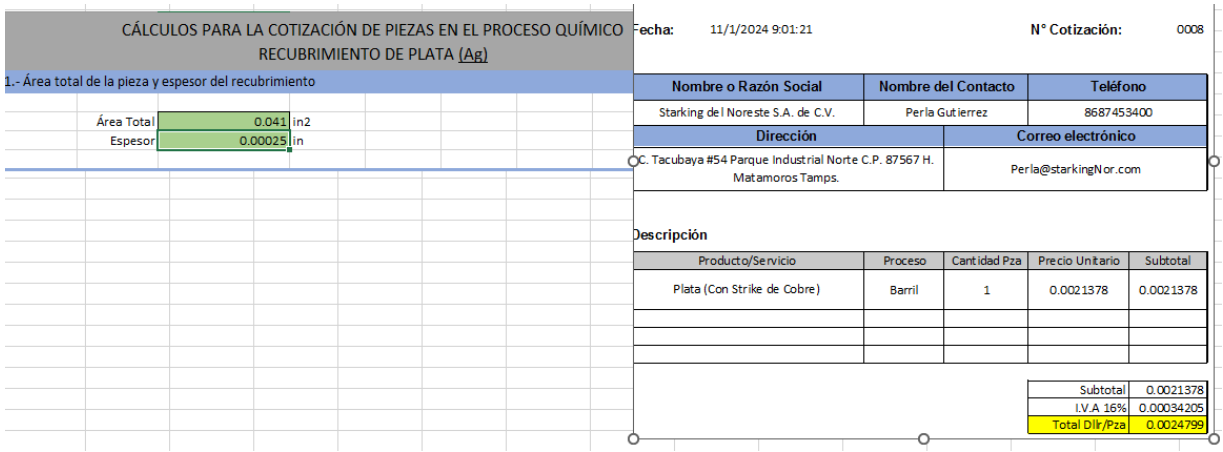
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda

Compartir

A8:K8 800000

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Marca temporal	Nombre o razón social	Contacto (Nombre com	Correo electrónico	Número telefónico	Tipo de recubrimiento	Proceso de	Plano de la pieza	Área total	Espesor	Cantidad de
5	10/1/2024 16:15:57	Mecalux de México S.A.	Osvaldo Peréz	Osvaldo-perez@mecalu	8888110000	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.019	0.00031	2000000
6	10/1/2024 16:19:49	Inteva S de R.L de C.V	Yolanda Consuelo	Yolanda@inteva.com	8681241133	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.029	0.0019	500000
7	10/1/2024 16:25:48	Manufacturas del Río S d	Esmeralda Bocanegra	Esmeralda-bocanegra@	8681230000	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0225	0.00026	300000
8	11/1/2024 9:01:21	Starking del Noreste S.A	Perla Gutierrez	Perla@starkingNor.com	8687453400	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.041	0.00025	800000
9	11/1/2024 18:54:42	Autolive Sa de CV	Perla Garza	Perla@autolive.com	8687234451	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.00022	1000000
10	11/1/2024 19:33:01	Inteva de México S de Rl	Agustin Villafuerte	Agustin@live.com	8681230011	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	2000000
11	11/1/2024 19:42:12	Msc de México SA de CV	Priscila Montero	Priscilamontero@msc.co	868110014	Plata (Con Strike de Cob	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	2000000
12	13/1/2024 18:11:32	Starking SA de CV	Esmeralda Torres	Esmeralda_torres@stark	8688114444	Plata (Con Strike de Cob	Rack	https://drive.google.com/	0.0211	0.0002	450000
13	17/1/2024 11:35:53	Inteva de México SA de (	Brenda Olivares	Olivares_inteva@hotmail	8688110023	Recubrimiento de Plata (	Barril	https://drive.google.com/	0.0211	0.0003	5000000
14	3/2/2024 19:46:58	Móvil SA de CV	Perla Garza	Perla_gutierres@movil.c	8688234461	Recubrimiento de Plata (	Barril	https://drive.google.com/	0.0212	0.0003	1000000
15											

Figura 3.29 Modificación manual de información en Google Sheets


CÁLCULOS PARA LA COTIZACIÓN DE PIEZAS EN EL PROCESO QUÍMICO RECUBRIMIENTO DE PLATA (Ag)

1.- Área total de la pieza y espesor del recubrimiento

Área Total	0.041	in2
Espesor	0.00025	in

Fecha: 11/1/2024 9:01:21 N° Cotización: 0008

Nombre o Razón Social	Nombre del Contacto	Teléfono
Starking del Noreste S.A. de C.V.	Perla Gutierrez	8687453400
Dirección	**Correo electrónico**	
C. Tacubaya #54 Parque Industrial Norte C.P. 87567 H. Matamoros Tamps.	Perla@starkingNor.com	

Descripción

Producto/Servicio	Proceso	Cantidad Pza	Precio Unitario	Subtotal
Plata (Con Strike de Cobre)	Barril	1	0.0021378	0.0021378

Subtotal	0.0021378
I.V.A 16%	0.00034205
Total Dllr/Pza	0.0024799

Figura 3.30 Formatos modificados automáticamente e interfaz generada con información modificada manualmente

2.2.3. Escenario 3

Visualizamos un panorama en el cual la información requerida por el formulario en línea ya había sido registrada y justo antes de poder enviarla se presentó una pérdida de conexión a la red. En este caso, para el cliente o la persona que deseaba una

cotización, fue molesto tener que capturar nuevamente toda la información. La herramienta de Google Forms tenía una gran ventaja, ya que, al llenar un formulario, el progreso se guardaba automáticamente como borrador durante 30 días. Por lo tanto, al ser restaurada la pérdida de conexión, la información previamente ingresada permaneció almacenada en tal formulario (figura 3.31), de tal forma que la recopilación de la información en línea, especialmente en situaciones donde se experimenta una pérdida de conexión a la red justo antes de enviar el formulario completado o al llevar un avance considerado de este, nos permitió el ahorro de tiempo y esfuerzo del usuario, así como la reducción de la frustración del mismo, la facilidad para la recuperación de los datos y la mejora en la experiencia del usuario.

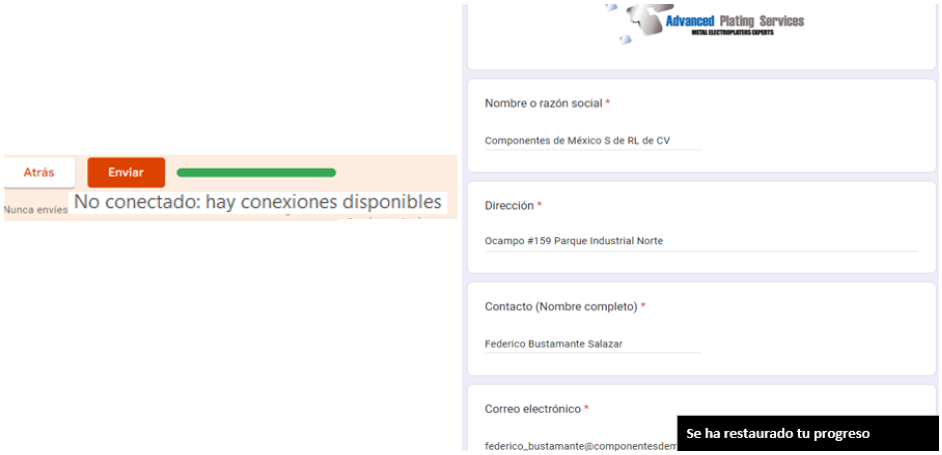


Figura 3.31 Progreso de guardado automático

4. VALORACIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE COTIZACIÓN SEMIAUTOMATIZADO

En este análisis se examina el impacto potencial de un sistema semiautomático diseñado para generar cotizaciones, así como los avances realizados en el proceso de desarrollo de dicho sistema. Las cotizaciones actualmente son realizadas manualmente por Advanced plating, lo cual aumenta significativamente el riesgo de errores en los cálculos. Además, la falta de una base de datos accesible dificultaba la consulta de datos de cotizaciones anteriores, y el tiempo invertido en la realización de cálculos para cada cotización es considerable.

Para abordar estas limitaciones, se recolectó información clave inicialmente mediante capturas electrónicas en una hoja de Excel llamada "Base de datos", que permitió vincular celdas para facilitar la actualización automática de datos. Esta metodología demostró ser práctica para realizar ajustes rápidos en caso de cambios en los precios o especificaciones de productos químicos por parte de proveedores.

En paralelo, se implementaron métodos de validación para comparar la precisión de las cotizaciones generadas manualmente y mediante el sistema semiautomático. Los resultados indicaron una reducción significativa en errores con el uso del sistema semiautomático, que demostró ser más preciso y eficiente en la generación de cotizaciones de recubrimientos con plata brillante. Además, se documentó una reducción del 95.4% en el tiempo requerido para completar las cotizaciones utilizando el sistema semiautomático en comparación con el método manual.

Posteriormente, se desarrolló el sistema semiautomático de cotización como parte del proyecto de tesis. Utilizando herramientas gratuitas de Google, se creó una interfaz que permitía a los usuarios enviar información para cotizaciones a través de formularios web, accesibles desde dispositivos móviles. Aunque actualmente el sistema no se ha implementado operativamente para la generación de cotizaciones en la empresa, el desarrollo y los métodos de validación destacan su potencial para mejorar la precisión y eficiencia en el proceso de cotización.

Además de la adaptabilidad del sistema semiautomático, se logró el resguardo de toda la información en el espacio virtual (nube), facilitando la gestión y consulta del historial de cotizaciones. Esta mejora en la gestión de datos es crucial, especialmente considerando la cantidad significativa de cotizaciones pendientes debido a las demoras inherentes al proceso manual de cálculo.

4.1. Métodos de validación

A continuación, se detallan los métodos utilizados para validar la precisión y eficiencia del proceso de cotización en el contexto del recubrimiento con plata brillante. Se examinan detalladamente las estrategias implementadas para comparar la exactitud entre las cotizaciones manuales y las generadas mediante el sistema semiautomático. Además, se analiza la medición del tiempo requerido para completar cada tipo de cotización, proporcionando una evaluación integral del rendimiento de ambos métodos.

4.1.1. Comparación de errores

- Recopilación de datos históricos de cotizaciones manuales

Periodo de análisis: marzo 2024 – mayo 2024

Resumen:

Se analizaron 33 cotizaciones manuales de recubrimientos con plata brillante realizadas por el personal correspondiente de la empresa de Advanced Plating. Se identificaron 10 errores de cálculo que impactaron las cotizaciones enviadas al cliente. A continuación, se detalla la recopilación de datos de las 10 cotizaciones que fueron impactadas y los errores de cálculo, ver tabla 4.1.

Tabla 4.1 Detalle de errores en cotizaciones manuales de plata brillante

N°	Fecha	Cliente	Error de cálculo detectado	Descripción del error
1	04-mar-24	A	Peso del recubrimiento de plata brillante	Uso incorrecto de la calculadora, valor erróneo.
			Peso del recubrimiento del flash de cobre	Error en los decimales del peso del recubrimiento del flash de cobre
2	07-mar-24	B	Costo por pieza en flash de cobre	Error en los decimales del costo por pieza del flash de cobre
3	14-mar-24	C	Costo por pieza en plata brillante	Error en la conversión de unidades
4	21-mar-24	D	Costo por pieza del activado (HCL)	Error en la cantidad de producto químico
5	08-may-24	E	Peso del recubrimiento del flash de cobre	Sustitución de valores incorrectos en fórmula

6	12-may-24	F	Costo por pieza de plata brillante	Costo del producto químico incorrecto
7	15-may-24	G	Costo por pieza de cianuro de plata	Error en los decimales
8	23-may-24	H	Costo por pieza del hidróxido de potasio	Error en la cantidad de producto químico
9	01-jun-24	I	Costo por pieza del cold silver part G	Error en el costo del producto químico
10	14-jun-24	J	Costo total de pieza con recubrimiento de plata brillante	Sustitución de valores incorrectos en fórmula

- Pruebas del sistema semiautomático

Periodo de análisis: junio 2024

Resumen: En este periodo se analizaron 12 cotizaciones generadas mediante el sistema de cotización semiautomático para recubrimientos con plata brillante. Se identificaron 2 errores de cálculo debido a la incorrecta captura de datos por parte del cliente en el formulario en línea. A continuación, se presenta la recopilación de datos, con el fin de documentar la efectividad del sistema de cotización semiautomático y se detallan los errores de la captura de datos, ver tabla 4.2.

Tabla 4.2 Detalle de errores en cotizaciones semiautomáticas de plata brillante

N°	Fecha	Cliente	Error de cálculo detectado	Descripción del error
1	13-jun-24	A	Costo total por pieza del recubrimiento de plata brillante	Área incorrecta capturada por el cliente en el formulario en línea.
2	25-jun-24	B	Costo total por pieza del recubrimiento de plata brillante	Decimales del recubrimiento de plata incorrectos capturados.

- Análisis comparativo

Resumen del periodo de análisis

1. Recopilación de datos históricos de cotizaciones manuales

    - Periodo de análisis: marzo 2024 - mayo 2024
    - Cotizaciones analizadas: 33

- Errores de cálculo identificados: 10

2. Pruebas del sistema semiautomático

    - Periodo de análisis: junio 2024
    - Cotizaciones analizadas: 12
    - Errores de cálculo identificados: 2

Análisis Comparativo

1. Cantidad de errores

    - Cotizaciones manuales: 10 errores en 33 cotizaciones.
    - Cotizaciones semiautomáticas: 2 errores en 12 cotizaciones.

    Las cotizaciones manuales presentaron una mayor cantidad de errores (30.3%) en comparación con las cotizaciones semiautomáticas (16.7%).

2. Tipos de errores

    - Cotizaciones manuales: Los errores fueron variados e incluyeron errores en el uso de la calculadora, errores en los decimales, conversión de unidades, cantidad de productos químicos y sustitución incorrecta de valores en las fórmulas.
    - Cotizaciones semiautomáticas: Los errores se debieron a la captura incorrecta de datos por parte del cliente, específicamente en el área y los decimales del recubrimiento.

3. Causas de los errores

    - Cotizaciones Manuales: Los errores fueron principalmente causados por fallos humanos durante la entrada de datos y cálculos manuales.
    - Cotizaciones Semiautomáticas: Los errores fueron causados por la incorrecta entrada de datos por parte de los clientes en el formulario en línea, lo cual afecta la precisión de las cotizaciones generadas automáticamente.

4. Impacto de los errores

    - Cotizaciones manuales: La variedad y cantidad de errores indican un mayor riesgo de inexactitudes y posibles insatisfacciones de los clientes debido a cotizaciones incorrectas.

- Cotizaciones semiautomáticas: Aunque hubo errores, estos fueron menores en número y los costos de las piezas con recubrimiento de plata brillante en las cotizaciones de acuerdo con lo capturado son correctas.

El sistema de cotización semiautomático mostró una significativa reducción en la cantidad de errores comparado con las cotizaciones manuales. Aunque se detectaron errores, estos fueron menores en número y se debieron a la incorrecta captura de datos por parte de los clientes. A pesar de estos errores, los costos de las piezas con recubrimiento de plata brillante en las cotizaciones generadas fueron correctos de acuerdo con los datos capturados. Esto indica que el sistema semiautomático es más fiable y efectivo para generar cotizaciones precisas, aunque se requiere una mejora en la captura de datos por parte de los clientes para minimizar cualquier discrepancia futura. En contraste, las cotizaciones manuales presentaron una variedad más amplia de errores, lo que resalta la susceptibilidad a fallos humanos en los procesos manuales. En el anexo, se puede encontrar una cotización manual con los errores detectados, los cuales están encerrados en un recuadro rojo.

4.1.2. Medición de tiempos

- Registro de tiempos de cotizaciones manuales

Durante el período de análisis de 1 mes, se documentó el tiempo requerido para generar cotizaciones manualmente. Los datos de tiempo se recopilaron para 20 cotizaciones realizadas de manera manual, ver tabla 4.3.

Tabla 4.3 Registro de tiempos en cotizaciones manuales de plata brillante

N°	Fecha	Cliente	Tiempo requerido (horas)
1	03-jun-24	A	2.5
2	04-jun-24	B	3
3	05-jun-24	C	2
4	06-jun-24	D	2.8
5	07-jun-24	E	2.2
6	10-jun-24	F	3
7	11-jun-24	G	2.4
8	12-jun-24	H	2.7
9	13-jun-24	I	2.5
10	14-jun-24	J	3
11	17-jun-24	K	2.6
12	18-jun-24	L	2.3
13	19-jun-24	M	3
14	20-jun-24	N	2.1

15	21-jun-24	Ñ	2.9
16	24-jun-24	O	2.4
17	25-jun-24	P	2.5
18	26-jun-24	Q	3
19	27-jun-24	R	2.7
20	28-jun-24	S	2.2

Promedio de tiempo requerido (manual):

$$\text{Promedio} = \frac{\sum \text{Tiempos manuales}}{20} = \frac{51.8}{20} = 2.59\ horas$$

- Registro de tiempos de cotizaciones con el sistema semiautomático

Durante el mismo período de análisis de 1 mes, se documentó el tiempo requerido para generar cotizaciones utilizando el sistema semiautomático. Los datos de tiempo se recopilaron para 20 cotizaciones realizadas utilizando el sistema semiautomático, ver tabla 4.4.

Tabla 4.4 Registro de tiempos en cotizaciones semiautomáticas de plata brillante

N°	Fecha	Cliente	Tiempo requerido (horas)
1	03-jun-24	A	0.117
2	04-jun-24	B	0.1
3	05-jun-24	C	0.083
4	06-jun-24	D	0.15
5	07-jun-24	E	0.133
6	10-jun-24	F	0.167
7	11-jun-24	G	0.083
8	12-jun-24	H	0.1
9	13-jun-24	I	0.133
10	14-jun-24	J	0.117
11	17-jun-24	K	0.083
12	18-jun-24	L	0.15
13	19-jun-24	M	0.1
14	20-jun-24	N	0.167
15	21-jun-24	Ñ	0.117
16	24-jun-24	O	0.133
17	25-jun-24	P	0.083

18	26-jun-24	Q	0.1
19	27-jun-24	R	0.15
20	28-jun-24	S	0.117

Promedio de tiempo requerido (semiautomático):

$$\text{Promedio} = \frac{\sum \text{Tiempos semiautomático}}{20} = \frac{2.383}{20} = 0.119\ horas$$

- Análisis comparativo

Comparación de promedios:

- Tiempo Promedio Manual: 2.59 horas
- Tiempo Promedio Semiautomático: 0.119 horas

Reducción de tiempo:

$$Reducción = 2.59\ horas - 0.119\ horas = 2.471\ horas$$

Porcentaje de reducción:

$$Porcentaje\ de\ reducción = (\frac{2.471}{2.59})\text{X}\ 100 = 95.4\ \%$$

El sistema de cotización semiautomático demostró ser significativamente más rápido que el proceso manual. En promedio, la generación de cotizaciones manuales tomó 2.59 horas por cotización, mientras que el sistema semiautomático tomó solo 0.119 horas (7.15 minutos) por cotización. Esto representa una reducción de tiempo del 95.4%, lo que subraya la eficiencia y efectividad del sistema semiautomático para la generación de cotizaciones.

Después de haber revisado los métodos de validación para asegurar la precisión de los datos recopilados, es crucial ahora comparar el desempeño de estos métodos en términos de errores cometidos y el tiempo requerido para completar cada cotización.

Las siguientes gráficas presentan una comparación directa entre las cotizaciones realizadas manualmente y las generadas mediante el sistema semiautomático. La primera gráfica detalla la incidencia de errores identificados durante un período específico de análisis, destacando las diferencias en la precisión entre ambos métodos, ver figura 4.1. La segunda gráfica examina el tiempo promedio necesario

para completar cada cotización, proporcionando una visión clara de la eficiencia relativa de los métodos evaluados, ver figura 4.2.

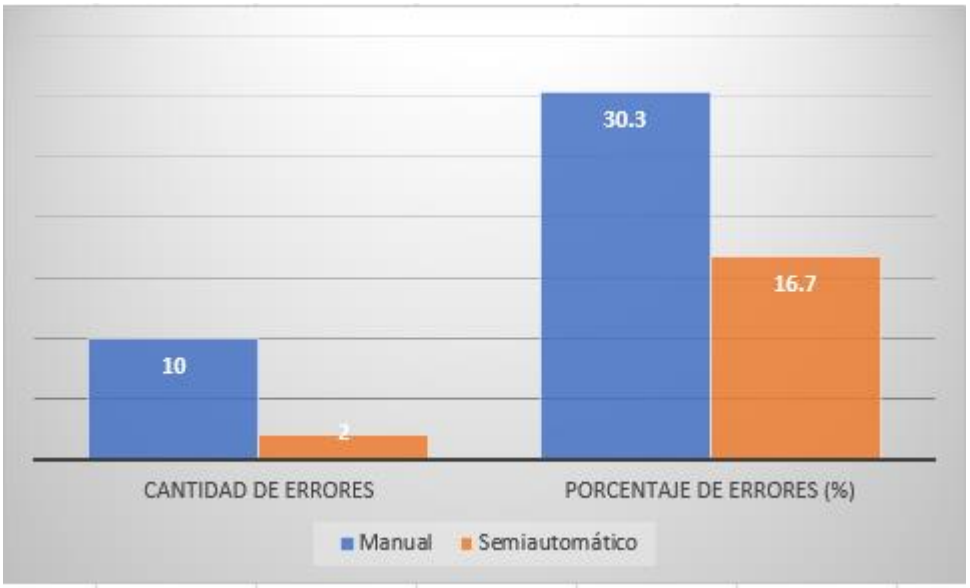


Figura 4.1 Comparación de errores de cotización manual y semiautomática

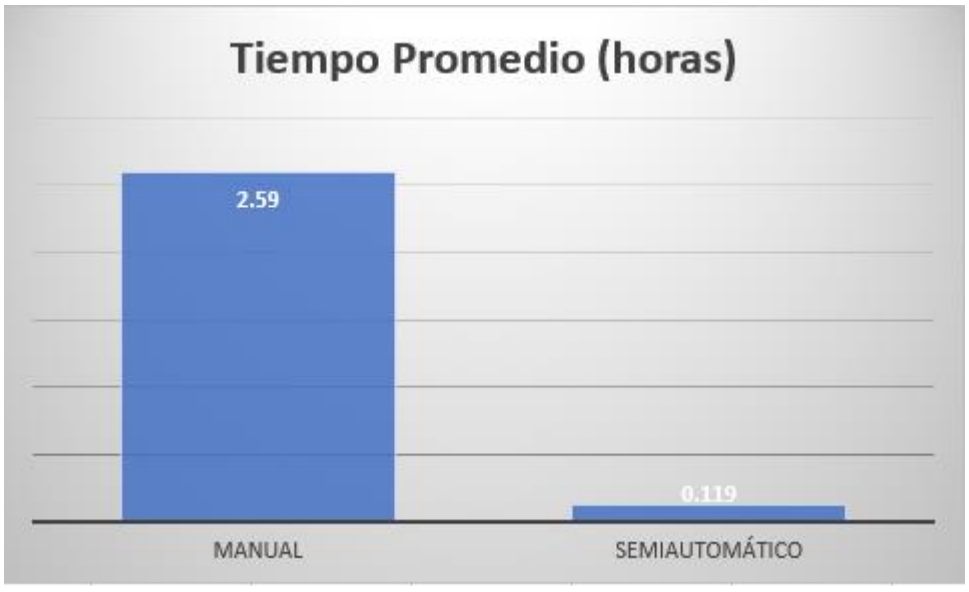


Figura 4.2 Comparación de tiempos de cotización manual y semiautomática

En relación con el capital inicial para la utilización del sistema semiautomático, se tendría el gasto del plan de suscripción anual para office 365 y el acceso mensual a la red. Estos elementos mencionados son prioritarios para la utilización del programa de

cotización creado; recordando que las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del programa son totalmente gratuitas (Google forms, Google sheets). Por lo tanto, los gastos de inversión inicial se pueden visualizar en la tabla 4.5.

Tabla 4.5 Capital inicial para la utilización del sistema semiautomático

Unidad	Información	Monto unitario	Monto total
12	Suscripción anual Office 365	$ 87.5	$ 1,050.00
12	Acceso a la red (mensual)	$ 500.0	$ 6,000.00
2	Capacitación para el personal	$ 746.79	$ 1,493.58
		Monto total anual (MXN)	**$ 8,543.58**

Se observa que el gasto de inversión inicial es mínimo en comparación con el porcentaje de ahorro en tiempo. Cabe destacar que el costo de capacitación para el personal se está calculando en base al salario mínimo diario y 3 horas de capacitación por instructor, con un costo de $300 por hora.

4.2. Resultado de la hipótesis general

La hipótesis general se confirmó al demostrar que es posible desarrollar un sistema de cotización semiautomático utilizando herramientas digitales gratuitas en línea que se ajusta a las necesidades de la empresa. Se logró integrar herramientas como Google Sheets y Google Forms, permitiendo la semiautomatización del proceso de cotización.

Este sistema no solo redujo significativamente el tiempo de respuesta al eliminar gran parte de la intervención manual, sino que también minimizó los errores que comúnmente ocurrían en los cálculos, mejorando así la precisión y la eficiencia.

Como resultado, la empresa ahora puede ofrecer cotizaciones más consistentes y confiables, sin incurrir en costos adicionales por licencias de software.

4.3. Resultado de la hipótesis secundaria 1

El desarrollo del sistema semiautomático de cotización redujo significativa los errores de cálculo en comparación con el proceso manual. Se observó que las cotizaciones manuales presentaron un 30.3% de errores, mientras que las cotizaciones semiautomáticas mostraron solo un 16.7% de errores. Esto indica que el sistema semiautomático contribuyó a mejorar la precisión en las cotizaciones.

Entre los errores más comunes en las cotizaciones manuales se encontraron errores en el uso de la calculadora, equivocaciones en los decimales, problemas en la conversión de unidades, cálculos incorrectos en la cantidad de productos químicos, y la sustitución incorrecta de valores en las fórmulas. Estos errores no solo afectan la precisión de las cotizaciones, sino que también pueden generar problemas en la cadena de producción, impactando negativamente en los costos y la satisfacción del cliente.

Por otro lado, los errores en el sistema semiautomático se debieron principalmente a la captura incorrecta de datos por parte de los clientes, especialmente en el área de recubrimiento y la introducción de los decimales correspondientes al espesor del recubrimiento. Aunque estos errores son menos frecuentes, es importante destacar que, a pesar de ellos, los costos de las piezas con recubrimiento de plata brillante fueron calculados correctamente según los datos ingresados. Esto demuestra la fiabilidad y efectividad del sistema semiautomático para generar cotizaciones precisas.

4.4. Resultado de la hipótesis secundaria 2

El sistema semiautomático logra reducir drásticamente el tiempo promedio requerido para generar una cotización en comparación con el proceso manual. Mientras que las cotizaciones manuales toman en promedio 2.59 horas por cotización, el sistema semiautomático solo requiere 0.119 horas (7.15 minutos) por cotización. Esto representa una reducción de tiempo del 95.4% en comparación con el proceso manual, demostrando así la eficiencia del sistema en la generación rápida de cotizaciones.

En resumen, la hipótesis secundaria 2 se valida al demostrar que el sistema semiautomático es significativamente más rápido en la generación de cotizaciones en comparación con el proceso manual, destacando su capacidad para mejorar la eficiencia y efectividad en el proceso de cotización.

5. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

En el desarrollo de tesis expuesto, se examinaron los procesos y herramientas usadas para adaptar un sistema de cotización semiautomático en una empresa, para la cotización de piezas con recubrimiento de plata.

Se realizó el vínculo de celdas en la base de datos (Microsoft Excel) donde se describe información importante en la realización de las cotizaciones.

También se desarrolló un formulario web a través de Google Forms, donde el usuario va introduciendo la información que la empresa requiere en la realización de la cotización de piezas con recubrimiento de plata. Se creó una interfaz para que la información que fuera capturada en el formulario web pudiera ser mostrada en una hoja de cálculo que da acceso a cada una de las cotizaciones realizadas.

Además, se diseñó un formato de cotización personalizado para la empresa, el cual también cuenta con una interfaz, la cual le facilita a la empresa la elaboración de la cotización; ya que solamente al introducir el número de cotización, automáticamente se llenan todos los campos de ella, incluyendo precio del recubrimiento.

Es importante señalar que la información tiene control solamente desde un archivo, el cual es único; que se pueden realizar cambios en datos importantes para los cálculos de cotizaciones en la base de datos y que el tiempo que se invierte en la realización de una cotización con el sistema semiautomático es considerable con un porcentaje de ahorro del 95.4%.

Se observó una notable reducción en los errores de cálculo derivados de la captura incorrecta de datos de los clientes en comparación con el proceso manual. Mientras que las cotizaciones manuales presentaban un 30.3% de errores, las cotizaciones semiautomáticas mostraron solo un 16.7% de errores. Esto indica que el sistema semiautomático no solo mejora la eficiencia, sino que también incrementa la precisión en las cotizaciones, reduciendo los errores en un 44.9%. Los beneficios observados incluyen una respuesta más ágil a las solicitudes de cotización, una mayor exactitud en los cálculos, y una optimización en el uso de recursos, permitiendo a la empresa centrarse en tareas más estratégicas. Sin embargo, se identificaron algunas limitaciones, como la necesidad de que los datos ingresados por los usuarios sean precisos y la capacidad del sistema para integrarse con otros software o sistemas empresariales existentes, lo que podría restringir su funcionalidad en entornos más complejos.

Los trabajos futuros podrían incluir mejoras en la captura de datos, la adaptación del sistema a otros tipos de productos y servicios, y su implementación en otras empresas con necesidades similares.

Se ha corroborado la hipótesis ya que fue posible realizar un sistema de cotización con la integración de herramientas digitales gratuitas en línea las cuales se ajustaron a las necesidades de la empresa.

Concluyendo, es evidente que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) proporcionan a las MiPyMEs herramientas poderosas para mejorar su gestión empresarial, aumentar su productividad y llegar a nuevos clientes a través de canales digitales. Además, les permite adaptarse rápidamente a los cambios en las demandas del mercado y a las tendencias emergentes, lo que les brinda una mayor capacidad para innovar y diferenciarse de sus competidores.

REFERENCIAS

Academy, K. (s.f.). ¿Qué es una reacción de oxidación–reducción? Obtenido de Khan Academy: https://es.khanacademy.org/science/ap-chemistry-beta/x2eef969c74e0d802:chemical-reactions/x2eef969c74e0d802:oxidation-reduction-redox-reactions/a/oxidation-number

Admin. (28 de Octubre de 2021). Recubrimientos metálicos: protección, funcionalidad y decorado de las superficies. Obtenido de Blog MIPSA: https://www.mipsa.com.mx/author/admin/

Ahmad, Z. (1 de Agosto de 2006). Principios de ingeniería de corrosión y control de la corrosión . Obtenido de ELSEVIER: https://shop.elsevier.com/books/principles-of-corrosion-engineering-and-corrosion-control/ahmad/978-0-7506-5924-6

Álvarez, A. (19 de Abril de 2022). Software de aplicación ¿Cuáles son sus tipos y características? Obtenido de Creaxid Innovación web: https://www.creaxid.com.mx/blog/software-de-aplicacion-cuales-son-sus-tipos-y-caracteristicas/

Bain, M., Rodríguez, M. G., Ribas, M. M., & Sanjuán, J. R. (2019). Aspectos legales y de explotación del software libre parte I. Obtenido de itsjapon: https://dspace.itsjapon.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/401/1/aspectos_legales_y_de_explotacion_del_software_libre_parte_I.pdf

Becerril, A. (3 de Diciembre de 2019). Los programas más utilizados por las empresas. Obtenido de Incentro: https://www.incentro.com/es-ES/blog/programas-mas-utilizados-en-empresas

Casamiquela, Brocca, J. C., & René. (15 de Febrero de 2016). Las licencias de software desde la perspectiva del usuario final. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-31232005000100012&script=sci_arttext&tlng=pt

Céspedes, P. (4 de Mayo de 2020). Una vida electromagnética. Obtenido de Plaza Cielo Tierra: https://www.plazacielotierra.org/michael-faraday-una-vida-electromagnetica/

Cloud, G. (2024). ¿Qué es una base de datos en la nube? Obtenido de Google Cloud: https://cloud.google.com/learn/what-is-a-cloud-database?hl=es-419

Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2014). atabase Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Harlow, Inglaterra: Pearson.

Cosmos. (2022). Galvanoplastía. Obtenido de Cosmos: https://galvanoplastia.com/

equipos, T. y. (22 de Agosto de 2023). ¿Qué es la automatización industrial? Descubra su importancia. Obtenido de Transmisiones y equipos: https://www.ajtransmisiones.com/blog/automatizacion-industrial-tipos-y-aplicaciones

Esquivel, J. G., Briseño, A. P., Zárate, P. V., & Guevara, J. F. (10 de Septiembre de 2022). Aplicación de capacidades digitales al proceso de cotización de una MIPyME integradora. Obtenido de Ciencia Latina, Revista Multidisciplinar.: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3261/4958

Etecé, E. (5 de Agosto de 2021). Lenguaje de programación. Obtenido de Concepto: https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/

Federación, D. O. (2024). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Obtenido de SEGOB secretaría de Gobernación: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948965&fecha=31/05/1999#gsc.tab=0

Gardey, Porto, J. P., & Ana. (2021). Definición de potencial eléctrico. Obtenido de Definición.De: https://definicion.de/potencial-electrico/

Gobierno, S. S. (26 de julio de 2024). Diario Oficial de la Federación. Obtenido de SEGOB Secretaría de Gobierno: https://sidof.segob.gob.mx/

González, L. (2018). Importancia de la galvanoplastia en la industria moderna. Revista Técnica de la Asociación de Ingenieros Metalúrgicos.

haider, k. (2 de Enero de 2024). ¿Qué es la gestión de datos y por qué es importante? Obtenido de Astera Enabling Data-Drive Innovation: https://www.astera.com/es/type/blog/data-management/

Hamidiam, B., & Ospino, G. (2015). ¿Por qué los sistemas de información son esenciales? Obtenido de Facultad de Ciencias Económicas y Sociales: http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc38/art07.pdf

Hat, R. (10 de Mayo de 2022). La automatización. Obtenido de Red Hat: https://www.redhat.com/es/topics/automation

Internacional, A. (2023). *ASTM B633-15: EstándarASTM B633-15: Especificación estándar para recubrimientos electrodepositados de zinc sobre hierro y acero . Obtenido de https://www.astm.org/Standards/

ISO4docs. (2024). ¿Qué comparten los estándares ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001? Obtenido de ISO4docs: https://iso4docs.com/iso-9001-iso-14001-iso-45001/

LP, H. P. (2024). ¿Qué es el almacenamiento de datos? Obtenido de Hewlett Packard Enterprise Development LP: https://www.hpe.com/mx/es/what-is/data-storage.html

Mahmud, Z. Á. (2010). Recubrimientos metálicos. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Industrial: https://www.researchgate.net/profile/Zulema-Mahmud/publication/309204307_ESCUELA_DE_MATERIALES_-_RECUBRIMIENTOS_METALICOS_2010/links/5805344508aef87fbf3bbcc9/ESCUELA-DE-MATERIALES-RECUBRIMIENTOS-METALICOS-2010.pdf

Morales, G. C., Santos, L. C., Menchaca, A. G., & Abrego, A. M. (Junio de 2016). Sistema de información como apoyo al departamento de control escolar en una. Obtenido de Revista de administración y finanzas: https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Administracion_y_Finanzas/vol3num7/Revista_de_Administracion_y_Finanzas_V3_N7_7.pdf

Navarro, R. G. (2015). Interacción persona-computadora: diseño de interfaces. Barcelona, España.: UOC.

Noguera, B. (28 de Junio de 2021). ¿Qué es la galvanoplastia? Obtenido de IQR Ingeniería Química: https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2021/06/que-es-la-galvanoplastia.html

Normalización y Certificación NYCE, S. (2024). NMX-COE-001-SCFI-2018. Obtenido de Normalización y Certificación NYCE, S.C.: https://www.nyce.org.mx/nmx-coe-001-scfi-2018-comercio-electronico-disposiciones-a-las-que-se-sujetaran-aquellas-personas-que-ofrezcan-comercialicen-o-vendan-bienes-productos-o-servicios/

Núñez, J. E. (Noviembre de 2020). El rol de las tecnologías de información y comunicación en las MiPyMEs. Aproximación metodológica. Obtenido de Daena: International Journal of Good Conscience: http://www.spentamexico.org/v15-n3/A11.15(3)1-13.pdf

Oca, J. M. (15 de Junio de 2015). Cotización. Obtenido de Economipedia: https://economipedia.com/definiciones/cotizacion.html

Oficial, D. (24 de Noviembre de 2008). SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. Obtenido de Diario Oficial: https://asinom.stps.gob.mx/upload/noms/Nom-001.pdf

oficiales, N. (2024). ¿Qué son las NOM? Obtenido de Normas oficiales.mx: https://www.normasoficiales.mx/search?query=NOM-000

Pineda, J. A., Pérez, J. F., & González, M. Á. (13 de Septiembre de 2021). Factores de las TIC que contribuyen a mejorar el desempeño del negocio de las MIPyMES. Obtenido de SciELO - Scientific Electronic Library Online: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-10422020000400004&script=sci_arttext

psm-dupont. (2024). Equipos, técnicas y métodos de aplicación de los recubrimientos. Obtenido de psm-dupont: http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/11596/Capitulo10.pdf

Rodríguez, J. L., & Fernández, D. (2020). Derecho de la Informática y las Nuevas Tecnologías. Pamplona: Editorial Aranzadi.

Rojas, F. E., & Muñoz, O. D. (2023). Implementación de un sistema web y su influencia de ventas y control de inventario en la empresa Servicell e Imports C&R, Cajamarca, 2023. Obtenido de upagu.edu.pe: http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/3144/IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20UN%20SISTEMA%20WEB%20Y%20SU%20INFLUENCIA%20EN%20LA%20PERCEPCI%C3%93N%20EN%20LOS%20PROCESOS%20DE%20VENTAS%20Y%20CONTROL%20DE%20INVENTARIO%20EN%20LA%20EMPRESA%20SERVICELL

Significados.com. (2022). Significado de Interfaz. Obtenido de Significados.com: https://www.significados.com/interfaz/

Silberschatz, A. (2013). Fundamentos de sistemas operativos. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Smith, R., & Williams, A. (2019). Data Storage and Management for Big Data: Strategies and Technologies. Londres: John Wiley & Sons.

SOLUTIONS, G. (28 de septiembre de 2023). ¿Qué son las normas ISO? Obtenido de GlobalSuite SOLUTIONS: https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-son-

normas-iso/#:~:text=Las%20normas%20ISO%20son%20un,de%20productos%20en%20la%20industria.

Sotomayor, O., Ramírez, E., & Martínez, H. (2021). Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes. Obtenido de Ciren: https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/a73b68ce-90dd-4537-9f9f-c2465bb040cc

Trasobares, A. H. (2024). Los sistemas de información: Evolución y desarrollo. Obtenido de Departamento de Economía y Dirección de Empresas: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/793097.pdf

Treviño, L. C. (2006). Diseño de interfaces de usuario para aplicaciones informáticas. México, D.F.: Alfaomega.

unión, C. d. (8 de mayo de 2023). LEY GENERAL EN MATERIA DE HUMANIDADES,CIENCIAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN. Obtenido de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_en_materia_de_Humanidades_Ciencias_Tecnologias-Innovacion.pdf

UNIÓN, C. D. (2024). LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES. Obtenido de CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf

Unknown. (21 de Junio de 2017). Sistemas y tecnologías de la información. Obtenido de Archivo del blog Unknown: http://sisytecdelainformacion.blogspot.com/2017/06/software-segun-autores.html

Zikopoulos, P., Eaton, C., Deroos, D., Deutsch, T., Lapis, G., & Wait, P. (2012). Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data. Nueva York: McGraw-Hill Osborne Media.

ANEXOS

Ejemplo de cotización manual

Cotización Plata brillante.

1) Area de la pieza y espesor

Area total: 0.0211 in^2

Espesor: 0.0002 in

2) Peso del recubrimiento

PM Ag = 107.8682 gr/mol

PM Cu = 63.546 gr/mol

Formula → Gr metal = $\left(\frac{\text{área}}{\text{pza}}\right)\left(\frac{\text{P.M}}{\text{metal}}\right)(e$

Gr Plata = (0.0211 in^2)(107.8682 gr/mol)(0.0002 in)

= 0.00051776 gr Ag / xpza

Gr. Cobre = (0.0211 in2)(63.546 gr/mol)(0.00001)

= 0.00013 gr Cu / xpza

3) Rendimiento de las shas (Desengrase de inmersión, desengra electrolítico, Activado, enjuagues).

10,000 in^2

1 pieza → 0.0211 in^2

X ← 10,000 in^2

X = 473,933 pzas

Estaciones

4) Desengrase Inmersión

#32.292 dlls

$\therefore \frac{\#32.292 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}} = 0.0000681 \text{ dlls x pieza}$

5) Desengrase electrolitico.

#32.292 dlls

$\therefore \frac{\#32.292 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}} = 0.0000681 \text{ dlls x pieza}$

6) Doble enjuague

#2.4696 dlls

$\therefore \frac{\#2.4696 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}} = 0.00000526 \text{ dlls x pieza}$

7) Activado Acido

#24.57 dlls

$\therefore \frac{\#24.57 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}} = 0.0000518 \text{ dlls x pieza}$

8) Strike cobre.

(3kg) 3000 gr → #48 dlls

0.00013 gr → X

X = 0.000208 dll x pieza

$$\begin{array}{r} 101.5608 \\ -\ 48 \\ \hline \div\ 53.5608\ \text{dlls} \end{array}$$

$$\frac{53.5608\ \text{dlls}}{473,933\ \text{pzas}} = 0.000113\ \text{dlls x pza} + 0.0000208\ \text{dlls}$$

$$= 0.0001338\ \text{dlls x pieza}$$

9) Doble enjuague

$2.4696 dlls.

$$\therefore \frac{\$2.4696\ \text{dlls}}{473,933\ \text{pzas}} = 0.00000526\ \text{dlls x pieza}$$

10) Activado para cobre.

$\$ 12.54 + 1.2348 (agua) = \$13.7748$ dlls

$$\therefore \frac{\$13.7748\ \text{dlls}}{473,933\ \text{pzas}} = 0.00002906\ \text{dlls x pieza}$$

11) Enjuague

$2.4696 dlls.

$$\therefore \frac{\$2.4696\ \text{dlls}}{473,933\ \text{pzas}} = 0.00000526\ \text{dlls x pieza}$$

12) Plata recubrimiento

$2.4\ kg = 2400\ grs \rightarrow 2,040$ dlls.

$0.00051976\ grs \rightarrow x$

$x = 0.000440$ dlls x pieza

$$\frac{116.5988 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}} = 0.000246 \text{ dlls x pieza}$$

$\therefore$ 0.000440 dlls + 0.000246 dlls

= 0.000686 dlls x pieza / placa.

3) Enjuague

2.4696 dlls

$\therefore$ $\frac{\# 2.4696 \text{ dlls}}{473,933 \text{ pzas}}$ = 0.00000526 dlls x Pieza

4) Sumatoria de costoxpieza de cada estación.

$\therefore$ 0.0000681 + 0.0000681 + 0.00000526 +
0.0000518 + 0.0001338 + 0.00000526 +
0.00002906 + 0.00000526 + 0.000686 +
0.00000526 = 0.0010579 dlls.

$\therefore$ Costo x pieza del proceso químico

0.0010579 dlls x pieza

Constancia de no plagio

turnitin

Identificación de reporte de similitud: oid:20755:381251275

NOMBRE DEL TRABAJO

SEMIAUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE UNA EMPRESA DE R ECUBRIMIENTOS METÁLICOS

AUTOR

Judith Martínez Gallardo

RECUENTO DE PALABRAS

15455 Words

RECUENTO DE CARACTERES

90331 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

81 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.5MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 13, 2024 8:54 PM CDT

FECHA DEL INFORME

Sep 13, 2024 8:55 PM CDT

16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente

Resumen