



**FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS**

**SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE
PANOS DE PLACA Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS
GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y DESPERDICIOS
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET**

TESIS PROFESIONAL PARA

OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES:

Br. Rojas Rodríguez, Joel Eugenio

ASESOR:

Ing. Huarote Zegarra, Raúl

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información
Estratégico y Toma de Decisiones

TRUJILLO – PERU

2017

TESIS PROFESIONAL

El jurado evaluador de la tesis:

“SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE PANOLES DE PLACAS
Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE
COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET”

Sustentado por Br. Rojas Rodríguez Joel Eugenio, dan por aprobada la presente.

Ing. Marcelino Torres Villanueva
Presidente

Ing. Alejandra Benitez Rodríguez
Secretario

Ing. Raúl Huarote Zegarra
Vocal

DEDICATORIA

A mis padres:

A mis Padres por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación y a mis hermanas por apoyarme y ayudarme en los momentos importantes de mis estudios.

A Dios:

Quiero dedicarle este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación y toda mi familia por el apoyo incondicional que siempre me brindan.

El Autor.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, por ser la institución que me forma profesionalmente y su preocupación por brindarme las herramientas necesarias y busca siempre el liderazgo educativo la cual se transmite hacia nosotros.

A los Directivos de la Empresa, por compartir información importante la cual es base fundamental para la realización de nuestros proyectos y poner en práctica nuestros conocimientos aprendidos.

El Autor

PRESENTACIÓN

Señores Docentes del Xciclo:

Cumpliendo con los requerimientos estipulados en el Reglamento de Proyectos de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, se pone a vuestra disposición el proyecto de tesis titulado:

“SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE PANOLES DE PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET”

El presente proyecto ha sido desarrollado teniendo como base los conocimientos adquiridos hasta el IX Ciclo de Estudios de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad, los cuales fueron aplicados conjuntamente con la información adquirida en la empresa Editora Grafica Real S.A.C , lográndose de esta manera desarrollar el proyecto.

Esperamos que el presente estudio se convierta en una guía para los venideros proyectos basados en la investigación de metodologías para el desarrollo de Sistemas.

Trujillo, 20 Junio del 2017.

JOEL ROJAS RODRIGUEZ

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
PRESENTACIÓN.....	IV
RESUMEN.....	12
1. INTRODUCCIÓN	15
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1.1. Planteamiento del Problema	15
1.1.2. Formulación del problema.....	17
1.1.3. Justificación	17
1.1.3.2. Económica	17
1.1.3.3. Tecnológica	18
1.1.3.4. Operativa	18
1.1.3.5. Ambiental	18
1.1.4. Antecedentes.....	19
1.1.4.1. Nacional:.....	19
1.1.4.2. Internacional:	19
1.1.5. Objetivos.....	20
1.1.5.1. General:	20
1.1.5.2. Específicos.....	20
1.2. MARCO REFERENCIAL.....	21
1.2.1. Marco Teórico:	21
1.2.1.1. La Impresión Offset.....	21
1.2.1.2. Corte de piezas.....	23
1.2.1.3. Problema de corte en las plantas de utilización de papel	25
1.2.1.4. Algoritmos genéticos	30
1.2.1.4.1. Criterio de codificación.	31
1.2.1.4.2. Criterio de tratamiento de individuos no factibles.	31
1.2.1.4.3. Criterio de inicialización.	32
1.2.1.4.4. Criterio de parada	32
1.2.1.4.5. Operadores genéticos.....	32
1.2.1.4.6. Criterios de reemplazo.....	33
1.2.1.4.7. Parámetros de funcionamiento.	33
1.2.1.4.8. Selección directa:.....	33
1.2.1.4.9. Selección aleatoria.....	34
1.2.1.4.10. Selección equiprobable.....	34
1.2.1.4.11. Selección estocástica	34
1.2.1.4.12. Selección por sorteo:	34
1.2.1.4.13. Selección por escaños	34
1.2.1.4.14. Selección por restos estocásticos:	35
1.2.1.4.15. Por ruleta:	35

1.2.1.4.16.	Por torneo:	36
1.2.1.4.17.	Mutación de bit:.....	37
1.2.1.4.18.	Mutación multibit:.....	38
1.2.1.4.19.	Mutación de gen:	38
1.2.1.4.20.	Mutación multigen:.....	39
1.2.1.4.21.	Mutación de intercambio:.....	39
1.2.1.4.22.	Mutación de barajado	39
1.2.1.5.	Criterio de Parada en un algoritmo genético.....	39
1.2.1.6.	Contaminación ambiental industrial	41
1.2.1.7.	Desperdicios y contaminación en el proceso de impresión offset	44
1.2.1.8.	Metodología de desarrollo XP	45
1.2.1.9.	Metodología Rational Unified Process RUP	49
1.2.1.9.1.	Fases:	50
2.6.9.1.1.1.	Fase de inicio.....	50
2.6.9.1.1.2.	Fase de elaboración	50
2.6.9.1.1.3.	Fase de construcción	50
2.6.9.1.1.4.	Fase de transición	51
1.2.1.9.2.	Principales características.....	51
1.2.1.9.3.	Proceso:	52
Las etapas de esta sección son:		52
1.2.1.9.4.	Soporte:.....	52
En esta parte nos conseguimos con las siguientes etapas.....		52
1.2.1.9.5.	Artefactos	53
1.2.1.9.6.	Inicio:.....	53
1.2.1.9.7.	Construcción:.....	53
1.2.1.9.8.	Vista Lógica.....	53
1.2.1.9.9.	Vista de Implementación:.....	53
1.2.1.9.10.	Vista Conceptual:	54
1.2.1.9.11.	Vista física	54
1.2.1.9.12.	Selección de la metodología	55
1.2.2.	Marco Conceptual.....	57
1.2.2.1.	Heurísticas y Meta heurísticas	57
1.2.2.1.1.	Heurísticas	57
1.2.2.1.2.	Meta Heurísticas	57
1.2.2.2.	Caja Negra	59
1.2.2.3.	Caja blanca	60
1.2.2.4.	Algoritmo	60
1.2.2.5.	Optimización Combinatoria	60
1.2.2.6.	Variable	61
2.	METODOLOGÍA.....	64
2.1.	HIPÓTESIS.....	64
2.2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	64
2.2.1.	Variable Dependiente	64
2.2.2.	Variable Independiente.....	64
2.3.	METODOLOGÍA.....	66
2.3.1.	Tipo de Estudio.....	66

2.3.2. Diseño.....	66
2.4. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	67
2.5. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	69
2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	71
3. METODOLOGÍA DESARROLLADA.....	74
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	102
5. CONTRASTACIÓN Y DIFUSIÓN RESULTADOS	102
6. CONCLUSIONES	139
7. RECOMENDACIONES	141
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143
9. ANEXOS	145

Índice de Tablas

Tabla 1: Ejemplo de almacenamiento de información en un genoma	31
Tabla 2: Selección de la metodología	55
Tabla 3: Identificación de Variables.....	65
Tabla 4: Diseño de estudio	66
Tabla 5: Técnica de recolección de datos	69
Tabla 6: Roles	74
Tabla 7: Historias de Usuarios	75
Tabla 8: Pseudo Código VB de cálculo de distribución de producto en panel.....	86
Tabla 9: Tabla prueba de caja negra	94
Tabla 10: Esquema de Falsos positivos y falsos negativos	96
Tabla 11: Optima cantidad de corte	97
Tabla 12: Recursos humanos	102
Tabla 13: Recursos materiales	102
Tabla 14: Software a utilizar	103
Tabla 15: Hardware a utilizar.....	103
Tabla 16: Mobiliario.....	104
Tabla 17: Servicios a utilizar	104
Tabla 18: Energía Eléctrica.....	104
Tabla 19: Presupuesto Total	105
Tabla 20: Costos Mantenimiento.....	105
Tabla 21: Costos de depreciación	106
Tabla 22: Tabla Tiempo de elaboración de distribución de corte	115
Tabla 23: Comparación de TRA y TRS	122
Tabla 24: Costos de panales de papel por orden de producción.....	124
Tabla 25: Comparación de TA y TS.....	131
Tabla 26: Comparación TA y TS	133

Índice de Figuras

Figura 1: Productos Offset.....	21
Figura 2: Proceso de impresión offset	22
Figura 3: Rodillos y maquina offset	22
Figura 4: Ejemplo de cortes requeridos	23
Figura 5: Formas de resultado de optimización de proceso de corte	24
Figura 6: Ejemplo de corte de papel y su desperdicio	26
Figura 7: Estructura de un sistema.....	27
Figura 8: Diferencia entre sistemas convencionales y expertos.....	29
Figura 9: Flujo de selección en un algoritmo genético	30
Figura 10: Técnica de mutación de un algoritmo genético	37
Figura 11: Ejemplo de mutación de bit.....	37
Figura 12: Cruce de 2 puntos	38
Figura 13: Cruce de 2 puntos y descendientes	38
Figura 14: Criterio de parada en un algoritmo genético	40
Figura 15: Materia Prima del Papel	41
Figura 16: Materia prima de impresión offset	42
Figura 17: Recursos renovables y no renovables.....	43
Figura 18: Ejemplo de contaminación industrial.....	44
Figura 19: retazos y desperdicios de papel del proceso de producción offset	45
Figura 20: Ciclo de vida RUP.....	49
Figura 21: Heurística	58
Figura 22: Modelo de caja negra	59
Figura 23: Caja blanca.....	60
Figura 24: Medidas de Panoles.....	78
Figura 25: Medidas y precios de Placas.....	78
Figura 26: Tipos de Papel.....	78
Figura 27: Tablas relaciones	79
Figura 28: Plataforma principal muestra	80
Figura 29: Productos en formato rectangular	81
Figura 30: Modulo de ingreso de datos	82
Figura 31: Selección de Cromosomas	83
Figura 32: Población de cromosomas.....	84
Figura 33: Características de los cromosomas.....	84
Figura 34: Proceso de selección	85
Figura 35: cruce	85
Figura 36: Mutación	86
Figura 37: Modulo de cálculo de distribución de corte	90
Figura 38: Modulo de acceso al sistema.....	91
Figura 39: Diagrama de despliegue	92
Figura 40: Diagrama de componentes	92
Figura 41: Caso de uso de pruebas del software.....	94

Figura 42: Prueba de caja blanca	99
Figura 43: Indicador Tiempo de elaboración de distribución de corte.....	122
Figura 44: Indicador costos de panales de papel	131
Figura 45: Ordenes de producción diarias	133
Figura 46: Lista de órdenes de producción offset.....	146
Figura 47: Orden de producción offset con distribución de corte.....	147

RESUMEN

La presente tesis que tiene como título "Software Para La Optimización De Cortes De Panoles De Placas Y Papel Basado En Algoritmos Genéticos Para La Reducción De Costos Y Desperdicios En El Área De Producción Offset", está dirigida a la optimización del uso de materia prima, específicamente el papel, en el proceso de producción offset, mediante el uso de herramientas tecnológicas de software disponibles e implementación de algoritmos de optimización. Esto nace con la idea de reducir no solo los costos y tiempos en este proceso sino también los desechos sólidos que éste proceso genera. La metodología de desarrollo XP para sistemas de software, la cual se sometió a selección y se comprobó ser la más aceptable para el logro del presente tema de investigación fue la utilizada para el desarrollo de este trabajo. Con el presente desarrollo se logró minimizar el tiempo de cálculo de distribución de corte, tomando en cuenta los datos que el encargado proporciona al sistema, con el desarrollo del sistema el área de producción encuentra una herramienta tecnológica que apoya sus actividades diarias. Además los gerentes de producción y comercial pudieron constatar que el Sistema es de mucha utilidad, les ayuda en la toma de decisiones más precisas; por ello y muchas ventajas más que ofrece el desarrollo del software, rescato también la importancia del desarrollo de este proyecto para el apoyo a la problemática ambiental.

Palabras Clave: Algoritmos Genéticos, Reducción de costos, desperdicios, software de optimización

ABSTRACT

The present thesis that has the title "Software for the Optimization of Cutting of Plate and Paper Panoles Based on Genetic Algorithms for the Reduction of Costs and Waste in the Offset Production Area", is directed to the optimization of the use of raw material, specifically paper, in the offset production process, through the use of available software technology tools and implementation of optimization algorithms. This is born with the idea of reducing not only the costs and times in this process but also the solid waste that this process generates. The XP development methodology for software systems, which was submitted to selection and proved to be the most acceptable for the achievement of the present research topic was the one used for the development of this work. With the present development it was possible to minimize the time of calculation of cut distribution, taking into account the data that the manager provides to the system, with the development of the system the production area finds a technological tool that supports its daily activities. In addition, the production and commercial managers could verify that the System is very useful, helps them in making more precise decisions; for this reason and many more advantages offered by software development, I also rescue the importance of the development of this project to support environmental problems.

Key words: Genetic Algorithms, Cost reduction, waste, optimization software

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad internacionalmente las empresas privadas y en especial las del sector gráfico como son: editoras, agencias publicitarias, imprentas, etc; están viviendo en estos momentos un cambio de ciclo de este sector de manera positiva hablando de crecimiento, de la misma forma que en los niveles empresariales, profesionales, formativos y tecnológicos.

En el Perú a medida en que se ha construido una sólida estructura económica interna y una fuerte presencia internacional, se ha desarrollado una industria dedicada a satisfacer la demanda del sector publicitario e imagen de corporaciones, negocios y personas mediante la impresión en papel, llamada industria gráfica de impresión offset. Ésta industria ha ido teniendo auge en consecuencia del uso del papel para la publicación de propagandas, informativos, libros, volantes, folletos, brochures de productos, etc; de ésta misma forma ha ido adquiriendo la capacidad de atender la creciente demanda local y generar una atractiva oferta hacia el mercado internacional de impresos. La Asociación de empresarios gráficos (PERUGRAFICO), estima en más de 3000 el número de empresas gráficas y en más de 20,000 el número de trabajadores directos vinculados.

La permanente innovación tecnológica que han experimentado estas empresas con los equipos y maquinarias para la industria gráfica, han traído como consecuencia un aumento considerable de la productividad de este rubro en los últimos 10 años. En este sector la característica de la demanda de sus productos es creciente en forma estable. Esto ha traído como

consecuencia lógica un impacto negativo para el medio ambiente como es la “contaminación en el proceso de impresión offset”.

Desde el punto de vista ambiental, las industrias gráficas, de forma individual, no suponen un impacto significativo debido a su tamaño relativamente pequeño y mediano, pero de forma conjunta el sector de las artes gráficas ejercerá una presión significativa en el medio ambiente si no se afronta este tema de una forma conveniente y sin demora.

Los principales residuos sólidos en las imprentas son: retazos de papel y de placas usadas entre otros. Todos ellos son producto del procesamiento de imagen, las pruebas, la preparación de placas y la impresión. Esto en contraste con el aumento de productividad del sector se consideraría un porcentaje alto de desperdicios y contaminación.

Es por esto que las empresas están considerando aplicar tecnologías que les permita controlar o disminuir estos residuos sólidos como es el del papel, mediante rediseños de productos y estudio del diseño gráfico, ya que el rediseño del producto permitiría estudiar una serie de opciones que puedan implicar una reducción de estas corrientes residuales.

En la empresa de éste rubro donde realicé la investigación, he encontrado los siguientes problemas:

- Aumento de desperdicios y retazos de papel el cual se traduce en pérdida de dinero e impacto ambiental, debido al exceso de espacios sobrantes en el diseño de distribución.
- Costos excesivos por mala distribución de placas y papel para la elaboración de sus productos.
- Aumento de requerimiento de papel para una misma cantidad de trabajo ya que así lo calcula manualmente el encargado.

- Demora en la entrega de presupuestos de trabajos a causa de que este trabajo se hace manualmente. (Anexo 01, Preg.03)
- Demora en la definición de órdenes de producción con la distribución de corte ya que las opciones de distribución son muchas dependiendo de los tamaños disponibles y el producto requerido.
- Falta de mejor decisión en la distribución de corte debido a que es corroborado por el gerente de producción posteriormente. (Anexo 01, Preg. 05)
- Uso de maquinaria innecesariamente debido a la cantidad de panales impresos requeridos sin optimizar.
- Demora en la entrega de un diseño de distribución en las órdenes de producción de impresión por la demora en el corte.

1.1.2. Formulación del problema

¿De qué manera el software para la optimización de cortes de panales de placas y papel basado en algoritmos genéticos influirá en la reducción de costos y desperdicios en el área de producción offset de la empresa Editora Gráfica Real S.A.C de la ciudad de Trujillo?

1.1.3. Justificación

1.1.3.1. Económica

El desarrollo del proyecto no genera gastos significativos para la empresa ya que ésta tiene una línea de pedidos considerable, así como su rentabilidad la cual la coloca en una mediana a gran empresa; por el contrario ayudará a maximizar la utilización de recursos informáticos la cual trae como resultado reducción de

costos por energía, desgastes de equipos y el ahorro de materiales (panoles).

1.1.3.2. Tecnológica

La tecnología de programación en Visual Studio plasmada en un aplicativo de software basado en algoritmos genéticos para éste tipo de producción es considerada ventajosa pues les generaría mayor aprovechamiento en recursos y competitividad en costos, usando el algoritmo genéticos y las funciones que ello implica.

1.1.3.3. Operativa

El desarrollo del proyecto no requiere de mucho personal pues aplicaremos las metodologías que no requerirá mucho tiempo horas hombre. Y el proceso lo hará el algoritmo genético para la optimización de corte, así mismo la interfaz del aplicativo será de fácil uso y solo se necesitará una explicación básica para su uso.

Una vez puesta en marcha se reducirá el tiempo horas hombre utilizado en el cálculo de la distribución por orden de producción.

1.1.3.4. Ambiental

Al utilizar el aplicativo estaremos reduciendo los retazos de papel sobrantes la cual significa menos utilización de este recurso tan valioso trayendo como consecuencia conservación de nuestra ambiente y nuestro planeta, tema muy importante hoy en día.

1.1.4. Antecedentes

1.1.4.1. Nacional:

Título: *Un Algoritmo GRASP-Reactivo para resolver el problema de cortes 1D.* (Mullisaca, 2010)

Resumen: El problema de cortado 1D describe el uso de unas barras de medida estándar haciendo cortes sobre ellas, de manera que se atienda todos los pedidos con el menor número de barras de medida estándar. El problema es catalogado como NP-Difícil y es ampliamente usado en diversos sectores de la industria tales como la madera, vidrio, papelera, siderúrgica, etc.

Análisis de relación: Es un ejemplo claro de la optimización de recursos usado también para la industria papelera.

1.1.4.2. Internacional:

Título: *Implementación un algoritmo para el problema de corte de stock en dos Dimensiones* (Ojea, 2008)

Resumen: Este proyecto plantea el problema de optimización combinatoria también conocido como corte stock. El objetivo es lograr implementar un algoritmo de corte que será utilizado en una carpintería. La solución de este problema utiliza como base el estudio de los algoritmos de Fritsh y Vornberger los cuales de igual manera son utilizados en las industrias de la madera, vidrio y metal.

Análisis de relación: Este proyecto es de gran aporte para el desarrollo de mi investigación ya que me deja antecedentes previos de gran similitud lo cual es una ayuda para reducir el tiempo de mi desarrollo.

1.1.5. Objetivos

1.1.5.1. General:

Reducir los costos y desperdicios de panales en el área de producción offset de la empresa Editora Grafica Real S.A.C mediante algoritmos genéticos implementados en un aplicativo de software.

1.1.5.2. Específicos:

O1: Reducción de tiempo en la elaboración de corte de panales.

O2: Reducción de costos para la elaboración de una orden de producción, reflejada en cantidad de panales necesarios a usar (comprar) al mes.

O3: Aumentar la producción diaria de pedidos en orden de producción.

O4: Reducir el nivel de retazos de papel al terminar proceso de corte.

1.2. MARCO REFERENCIAL:

1.2.1. Marco Teórico:

1.2.1.1. La Impresión Offset (Red Gráfica, 2017)

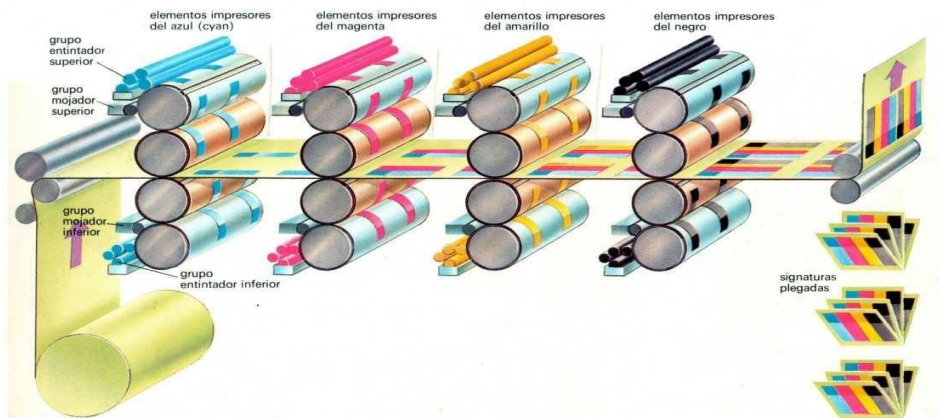
Figura 1: Productos Offset



Fuente: (Red Gráfica, 2017)

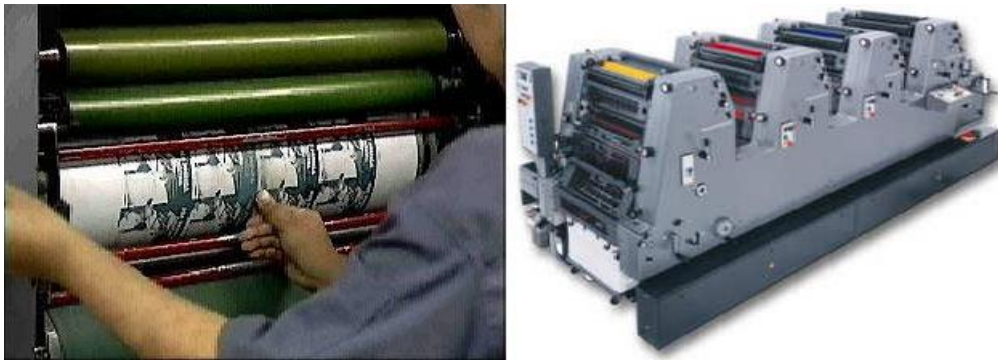
“La impresión offset es un método de reproducción de documentos, textos e imágenes sobre papel, o materiales parecidos, que básicamente consiste en aplicar una tinta, generalmente oleosa, sobre una placa metálica, compuesta generalmente de una aleación de metal de aluminio. Se basa en el principio de que el aceite y el agua no se pueden mezclar. La plancha se impregna de la tinta en las zonas donde hay un compuesto hidrófobo (también conocido como oleófilo, que repele el agua), el resto de la plancha se moja con agua para que rechace la tinta. La imagen o el texto se transfieren por presión a una mantilla de caucho, para pasarla, finalmente, al papel por presión como se muestra en la Figura 3.

Figura 2: Proceso de impresión offset



la prensa se denomina offset (del inglés, indirecto) porque el diseño se transfiere de la placa de impresión al rodillo, antes de producir la impresión sobre el papel. Este término se generó por contraposición al sistema dominante anterior que fue la litografía, en el que la tinta pasaba directamente al papel”.

Figura 3: Rodillos y maquina offset

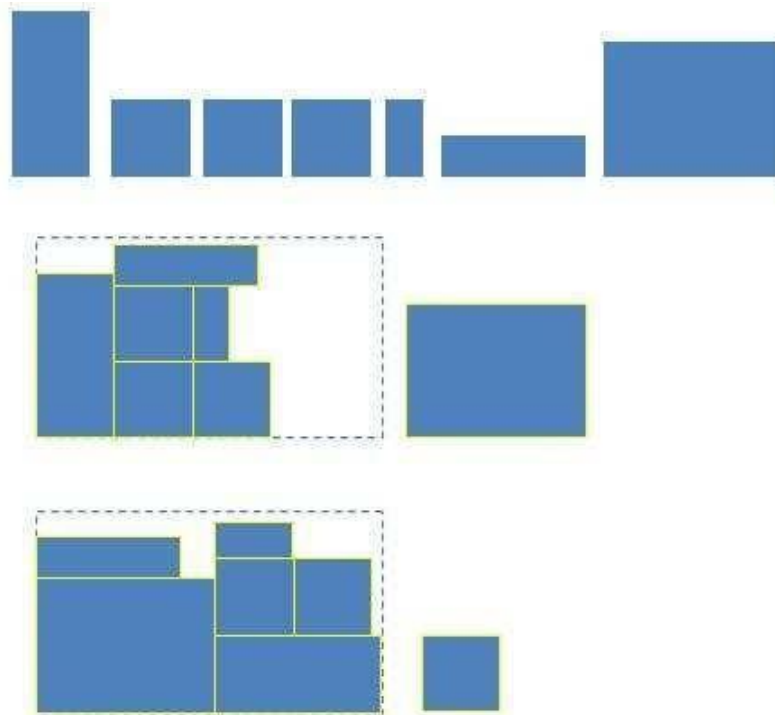


Este tipo de impresión es el más utilizado en las grandes empresas que producen grandes volúmenes, debido a sus evidentes ventajas de calidad, rapidez y coste, lo que permite trabajos de gran cantidad de impresión.

1.2.1.2. Corte de piezas (Algovidea, 2016)

“El problema de corte de piezas, consiste en minimizar las pérdidas de materiales en los procesos de corte de piezas tales como metálicas, de madera, papel, textiles, etc. a partir de una placa. En las siguientes imágenes se puede apreciar diversas formas de ubicar un grupo de piezas, desatancándose que algunas configuraciones aprovechan mejor la placa que otras:

Figura 4: Ejemplo de cortes requeridos

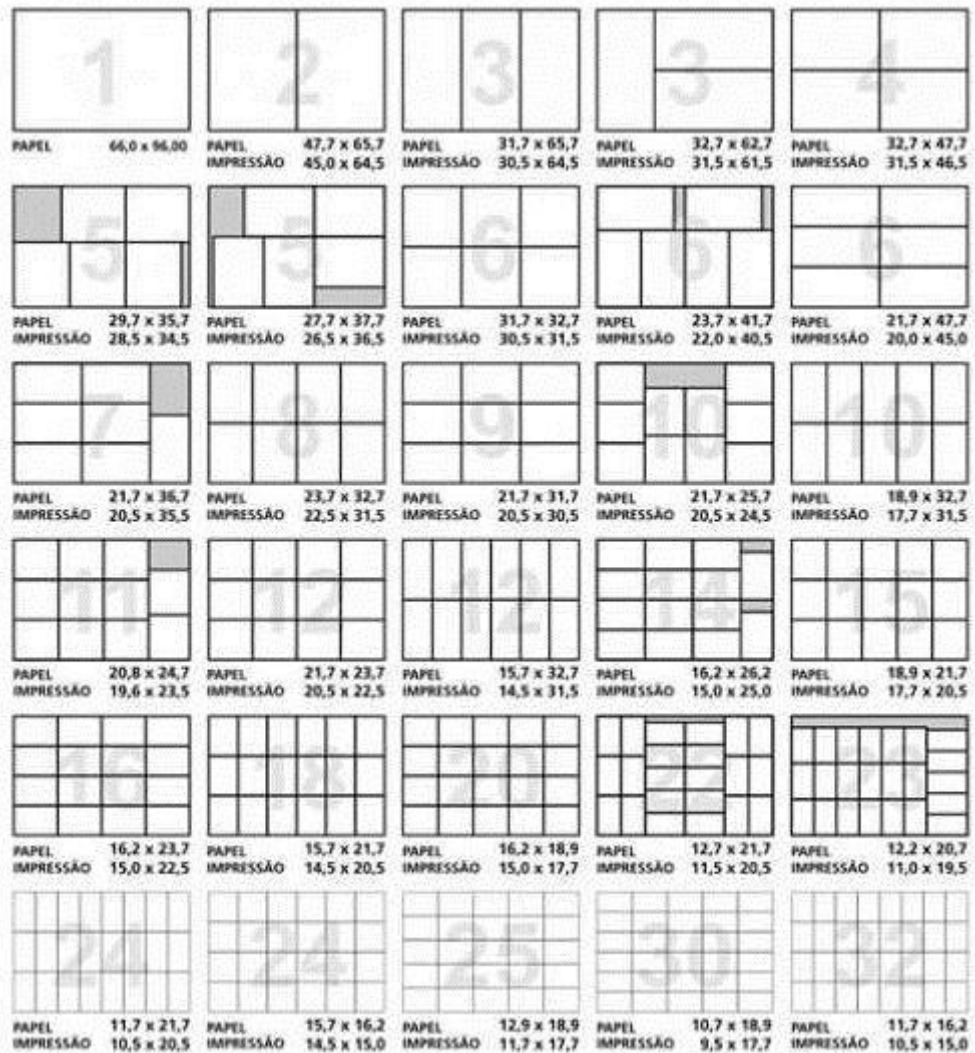


Existen diversos tipos de corte de piezas de acuerdo a los métodos utilizados.

Estos pueden ser:

Enfoque de forma: Indica el tipo de figuras o formas que se van a cortar. Estas pueden ser regulares o irregulares. Generalmente se trata de rectángulos.

Figura 5: Formas de resultado de optimización de proceso de corte



Enfoque de dimensión: Indica las dimensiones a considerar de una pieza. Estas pueden ser una (considerar sólo el largo), dos (considerar ancho y largo) o tres dimensiones (considerar ancho, largo y alto).

Enfoque de orientación: Indica si se considera rotación de piezas.

Enfoque de corte: Indica si se utiliza corte guillotina o no. Es decir, si se deben ubicar las piezas de tal forma que puedan ser todas

obtenidas mediante cortes que atraviesen la placa. Necesario para industrias como las del vidrio, en que los cortes sobre las planchas no pueden cambiar su dirección en ángulo recto.

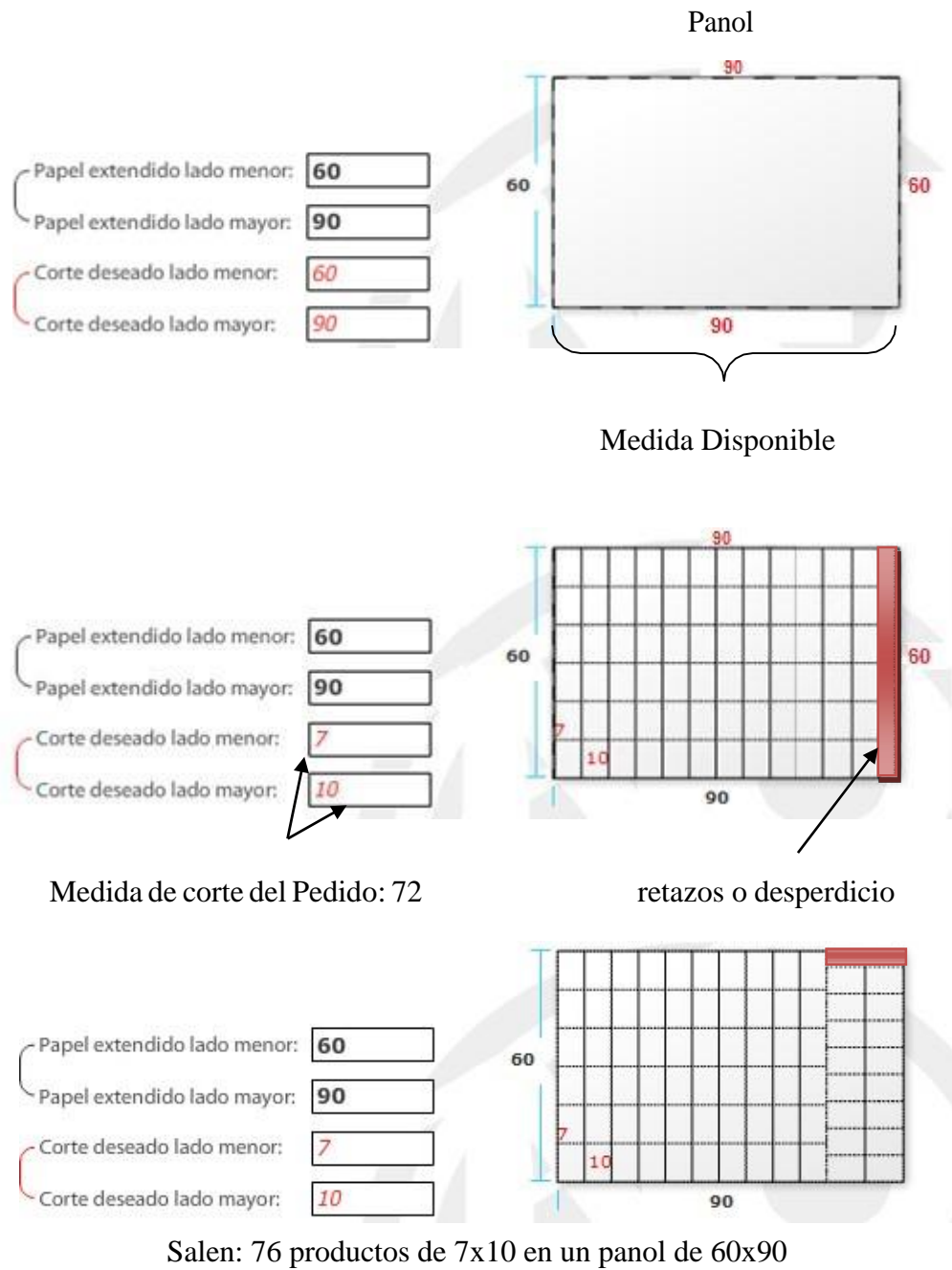
En este proyecto se plantea una de las formas más simples de corte de piezas: Corte de piezas rectangulares en una y dos dimensiones, sin rotación y corte guillotina”.

1.2.1.3. Problema de corte en las plantas de utilización de papel

“La problemática de corte en una planta que utiliza papel puede variar mucho dependiendo del volumen de pedidos y de su variabilidad en medidas. En el mejor de los casos la tarea de planificar el corte puede ser relativamente sencilla y eso puede llevar a que un experto haga la planificación diaria de forma manual sin grandes complicaciones”.

“El Problema de Corte consiste en obtener una asignación entre las medidas disponibles en stock y las demandadas para una vista de planificación, persiguiendo objetivos como la minimización de restos (tanto de chatarra como de retazos de producción). La asignación se realiza mediante el uso de patrones de corte, por lo que el problema se reduce a determinar las frecuencias de corte de los patrones. Dichas frecuencias de corte deberán estar sujetas a restricciones relativas a la satisfacción de demanda”.

Figura 6: Ejemplo de corte de papel y su desperdicio



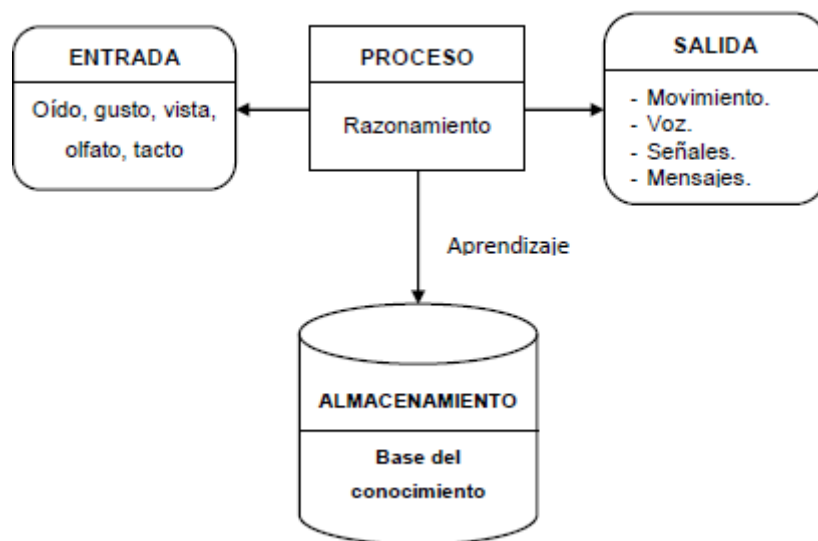
1.2.1.4. Inteligencia Artificial.

“Según COPPIN Ben, es la ciencia que estudia sistemáticamente el comportamiento inteligente de los seres humanos, con el fin de imitar o simular las habilidades humanas mediante la creación y utilización de máquinas y computadoras para resolver problemas complejos.

Estas habilidades humanas podrán incluir: Razonamiento, aprendizaje, capacidades sensoriales, etc”. (COPPIN, 2004)

“En la figura se puede apreciar las distintas habilidades inteligentes que se pretenden imitar o simular a través de las diferentes áreas de estudio de la inteligencia artificial”.

Figura 7: Estructura de un sistema



Fuente: (COHEN, 1993)

Principales ramas de la Inteligencia Artificial: Los esfuerzos de la Inteligencia Artificial se clasifican según varias categorías:

- o Robótica.
- o Sistemas de visión.
- o Procesamiento de Lenguaje natural.

ALMACENAMIENTO

Base del conocimiento

ENTRADA

Oído, gusto, vista, olfato, tacto

Aprendizaje

PROCESO

Razonamiento

SALIDA

- Movimiento.

- Voz.

- Señales.

- Mensajes.

o Sistemas de Aprendizaje.

o Redes Neuronales.

o Lógica Difusa.

o Logaritmos Genéticos.

o Agentes Inteligentes.

o Sistemas Expertos.

(COHEN, 1993)

1.2.1.5. Sistemas Expertos.

Para John Durkin un Sistema Experto es “un programa de computadora diseñado para modelar la habilidad de resolver problemas de un humano experto”. (DURKIN, 2004)

Los sistemas expertos son una rama de la inteligencia artificial que hace un amplio uso del conocimiento especializado para resolver problemas como un especialista humano.

El conocimiento de los sistemas expertos puede obtenerse por experiencia o consulta de los conocimientos que suelen estar disponibles en libros, revistas y con personas capacitadas.

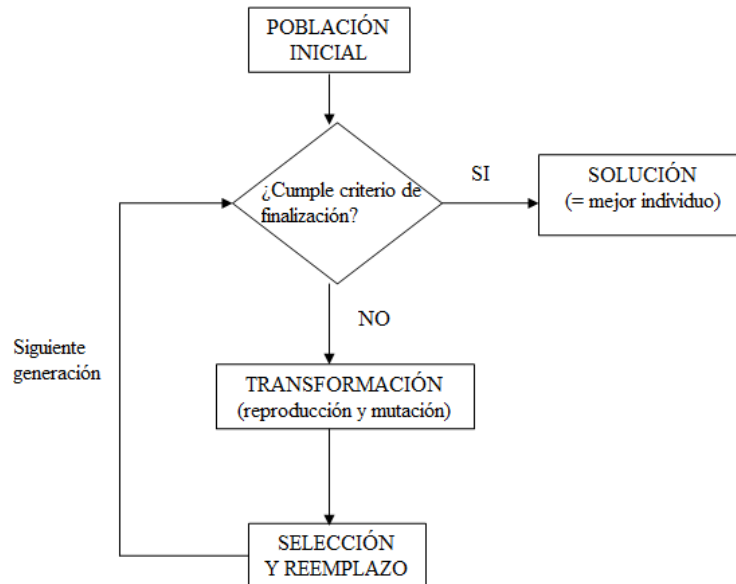
Los términos sistema experto, sistema basado en conocimiento, o sistema experto basado en conocimiento, se usan como sinónimos. En la figura 2.2 se ilustra el concepto básico de un sistema experto basado en conocimiento. El usuario aporta los hechos u información al sistema experto y recibe consejo o experiencia como respuesta. En su interior, el sistema experto incluye dos componentes principales. La base de conocimiento; éstas son las respuestas del sistema experto a la consulta especializada del usuario.

Figura 8: Diferencia entre sistemas convencionales y expertos

Sistemas Convencionales	Sistemas Expertos
<ul style="list-style-type: none"> • Pertencen al área de Sistemas de Información. • Procesan datos y generan información. • Apoyan la automatización de procesos transaccionales y operativos. • Sobrevivencia y ventajas competitivas de los negocios. • Desarrollo específico y ad-hoc para un problema particular, compra de paquetes o desarrollo directo por el usuario final. • Participan en su desarrollo programadores, analistas y el usuario. Especialistas en Informática. • Accesan archivos convencionales y base de datos. • Especialistas disponibles en el mercado, casas de software, consultores, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pertencen al área de Inteligencia artificial. • Procesan conocimiento y generan conclusiones. • No apoyan la automatización de procesos transaccionales y operativos. • Ventajas competitivas de los negocios. • Desarrollo específico y ad-hoc para un problema particular. • Participan en su desarrollo el ingeniero de conocimiento y el experto. Especialistas en Cognomática. • Accesan base de conocimientos además de bases de datos y archivos convencionales. • Especialistas escasos en el mercado.

1.2.1.6. Algoritmos genéticos (Uniovi, 2012)

Figura 9: Flujo de selección en un algoritmo genético



El algoritmo genético es un algoritmo de búsqueda exploratoria y lo hace en un espacio de solución que simula procesos en un sistema natural hacia la evolución, específicamente busca replicar comportamientos biológicos mediante la computación. Fue desarrollado en los años 1970 por el investigador John Henry Holland en la búsqueda de refuerzos computacionales para el complejo sistema de inteligencia artificial. Los algoritmos genéticos son conocidos también como “computación evolutiva” y son usados para problemas de optimización, problemas de búsqueda, búsqueda de mejor opción, población, cadena de bits, etc. Así mismo para redes neuronales.

Los algoritmos genéticos tienen como base un sistema de selección natural junto con operadores de cruce, mutación e inversión inspirados lógicamente en la genética.

Entre las funciones propias del algoritmo genético tenemos:

1.2.1.6.1. Criterio de codificación.

Como se va a almacenar la información en el genoma. La codificación del genoma es fundamental en un problema de algoritmos genéticos. En nuestro algoritmo genético, el número de genes es igual al número de variables declaradas en el problema de restricciones. Cada gen codificará el valor de una variable, y la posición del gen dentro del genoma se corresponderá con el orden de declaración de la variable que representa.

Ejemplo: Supongamos que tenemos cuatro variables declaradas, A, B, C y D, con valores 4, 8, 20 y 12 respectivamente. El genoma que codifica esta asignación de valores a las variables es:

Tabla 1: Ejemplo de almacenamiento de información en un genoma

4	8	20	12
---	---	----	----

1.2.1.6.2. Criterio de tratamiento de individuos no factibles.

Como se van a tratar a los individuos que no cumplan las condiciones. En nuestro algoritmo genético, se permite que individuos no factibles pertenezcan a la población.

1.2.1.6.3. Criterio de inicialización.

Cómo se va a construir la población inicial del algoritmo genético. En nuestro algoritmo genético, la población inicial se genera de forma aleatoria o azar. Para ello se producen aleatoriamente tantos individuos como indique el tamaño de la población. Producir aleatoriamente un individuo quiere decir que para cada gen se genera un número entero aleatorio entre el límite inferior y el límite superior de la variable a la que representa ese gen.

Ejemplo: Supongamos que tenemos una variable declarada a cuyo límite inferior es -5 y cuyo límite superior es 5 . Un valor aleatorio posible del gen que la representa en un genoma de un individuo de la población será por ejemplo 3 , pero nunca será por ejemplo 8 .

1.2.1.6.4. Criterio de parada.

Determina cuándo el algoritmo ha llegado a una solución aceptable. En nuestro algoritmo evolutivo, el criterio de parada es el número de generaciones.

Función de adaptación. Pertenece a la función de costo de la investigación operativa común tradicional.

1.2.1.6.5. Operadores genéticos.

Se utiliza para establecer cómo va a ser la nueva generación. Básicamente son los operadores de cruce y mutación, aunque pueden ser empleados otros adicionales -muerte, aborto, envejecimiento...-. Tanto

cruce como mutación pueden ser realizados de muchas formas distintas. En nuestro algoritmo genético, implementamos tanto cruce como mutación.

1.2.1.6.6. Criterios de reemplazo.

Los criterios que determinan quiénes se van a cruzar. No tienen que ser obligatoriamente los mismos que los criterios de selección de los padres.

1.2.1.6.7. Parámetros de funcionamiento.

Determinados parámetros que, sin poder ser englobados en ninguno de los anteriores, son fundamentales para el funcionamiento de un algoritmo genético. En nuestro algoritmo genético son el tamaño de la población, el número de generaciones, la probabilidad de la aplicación de los operadores de cruce y de mutación.

Entre sus operadores de selección tenemos:

1.2.1.6.8. Selección directa:

Toma elementos de acuerdo a un criterio objetivo, como son «los n mejores», «los n peores»... los del tipo «el cuarto individuo a partir del último escogido» son empleados con mucha frecuencia cuando se quieren seleccionar dos individuos distintos, y se selecciona el primero por un método aleatorio o estocástico.

- 1.2.1.6.9. Selección aleatoria:
- Puede ser realizado por selección equiprobable o selección estocástica.
- 1.2.1.6.10. Selección equiprobable:
- Todos tienen la misma probabilidad de ser escogidos. Por ejemplo, en nuestro algoritmo la madre en el cruce es escogida con probabilidad equiprobable.
- 1.2.1.6.11. Selección estocástica:
- La probabilidad de que un individuo sea escogido depende de una heurística. Los distintos procedimientos estocásticos son:
- 1.2.1.6.12. Selección por sorteo:
- Cada individuo de la población tiene asignado un rango proporcional -o inversamente proporcional- a su adaptación. Se escoge un número aleatorio dentro del rango global, y el escogido es aquel que tenga dicho número dentro de su rango. La probabilidad de ser escogido es proporcional/inversamente proporcional al grado de adaptación del individuo.
- 1.2.1.6.13. Selección por escaños:
- Se divide el rango del número aleatorio en un número predeterminado de escaños. Los escaños se reparten de acuerdo con la ley d'Hont, tomando

como «puntuación» para repartir los escaños el grado de adaptación. Observamos que es más probable escoger un elemento de baja probabilidad por este método que en el de selección por sorteo.

1.2.1.6.14. Selección por restos estocásticos:

Igual que el método de selección de escaños, sólo que los escaños no asignados directamente -es decir, aquellos en que se aplica directamente la ley d'Hont- se asignan de forma aleatoria. La probabilidad de escoger un elemento de muy baja probabilidad es más alta que en el de selección por escaños.

1.2.1.6.15. Por ruleta:

Definimos un rango con las características de la selección por sorteo. El número al azar será un número aleatorio forzosamente menor que el tamaño del rango. El elemento escogido será aquel en cuyo rango esté el número resultante de sumar el número aleatorio con el resultado total que sirvió para escoger el elemento anterior. El comportamiento es similar al de una ruleta, donde se define un avance cada tirada a partir de la posición actual. Tiene la ventaja de que no es posible escoger dos veces consecutivas el mismo elemento, y que puede ser forzado a que sea alta la probabilidad de que no sean elementos próximos en la población -esto último no es una ventaja de por sí; salvo que algunos de los otros operadores genéticos emplee un método de

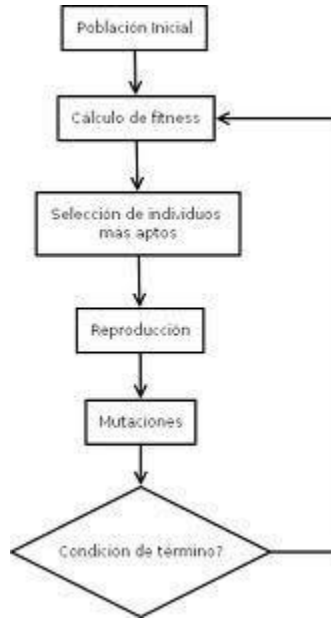
selección directa basado en la posición relativa de los individuos de la población-. En la bibliografía más antigua se emplea este término para definir lo que aquí hemos definido como selección por sorteo.

1.2.1.6.16. Por torneo:

Escoge un subconjunto de individuos de acuerdo con una de las técnicas anteriores -habitualmente, aleatoria o estocástica- y de entre ellos selecciona el más adecuado por otra técnica -habitualmente, determinística de tipo «el mejor» o «el peor»-. Esta técnica tiene la ventaja de que permite un cierto grado de elitismo -el mejor nunca va a morir, y los mejores tienen más probabilidad de reproducirse y de emigrar que los peores- pero sin producir una convergencia genética prematura, si la población es, al menos, un orden de magnitud superior al del número de elementos involucrados en el torneo. En caso de que la diferencia sea menor no hemos observado mucha diferencia entre emplear el torneo o no. La selección por torneo ha sido la técnica empleada en nuestro algoritmo para decidir tanto el padre -en unión con el criterio «el mejor»-, como quién va a emigrar -en unión con el criterio «el mejor»- y quién va a morir -en unión con el criterio «el peor»-.

Los algoritmos genéticos también utilizan varias técnicas distintas de mutación. Algunas de éstas son:

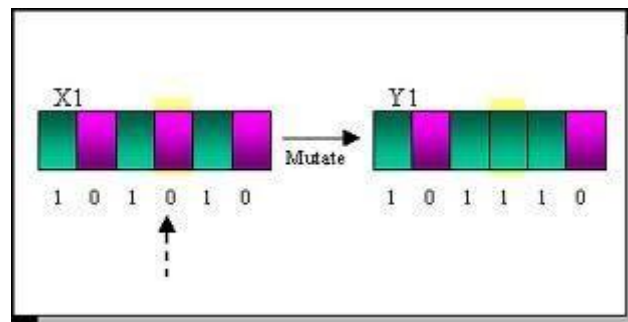
Figura 10: Técnica de mutación de un algoritmo genético



1.2.1.6.17. Mutación de bit:

Existe una única probabilidad de que se produzca una mutación de algún bit. De producirse, el algoritmo toma aleatoriamente un bit, y lo invierte.

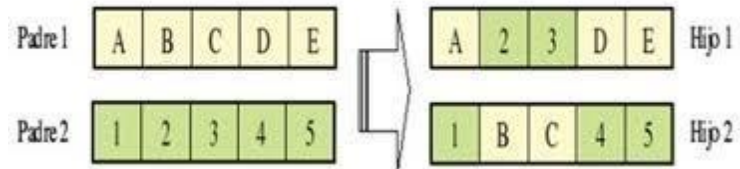
Figura 11: Ejemplo de mutación de bit



1.2.1.6.18. Mutación multibit:

Cada bit tiene una probabilidad de mutarse o no, que es calculada en cada pasada del operador de mutación multibit.

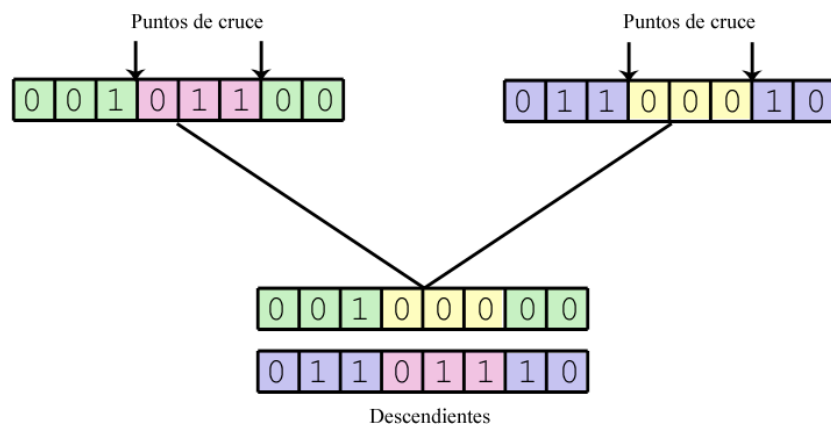
Figura 12: Cruce de 2 puntos



1.2.1.6.19. Mutación de gen:

Igual que la mutación de bit, solamente que, en vez de cambiar un bit, cambia un gen completo. Puede sumar un valor aleatorio, un valor constante, o introducir un gen aleatorio nuevo.

Figura 13: Cruce de 2 puntos y descendientes



1.2.1.6.20. Mutación multigen:

Igual que la mutación de multibit, solamente que, en vez de cambiar un conjunto de bits, cambia un conjunto de genes. Puede sumar un valor aleatorio, un valor constante, o introducir un gen aleatorio nuevo.

1.2.1.6.21. Mutación de intercambio:

Existe una probabilidad de que se produzca una mutación. De producirse, toma dos bits/genes aleatoriamente y los intercambia.

1.2.1.6.22. Mutación de barajado:

Existe una probabilidad de que se produzca una mutación. De producirse, toma dos bits o dos genes aleatoriamente y baraja de forma aleatoria los bits -o genes, según hubiéramos escogido- comprendidos entre los dos.

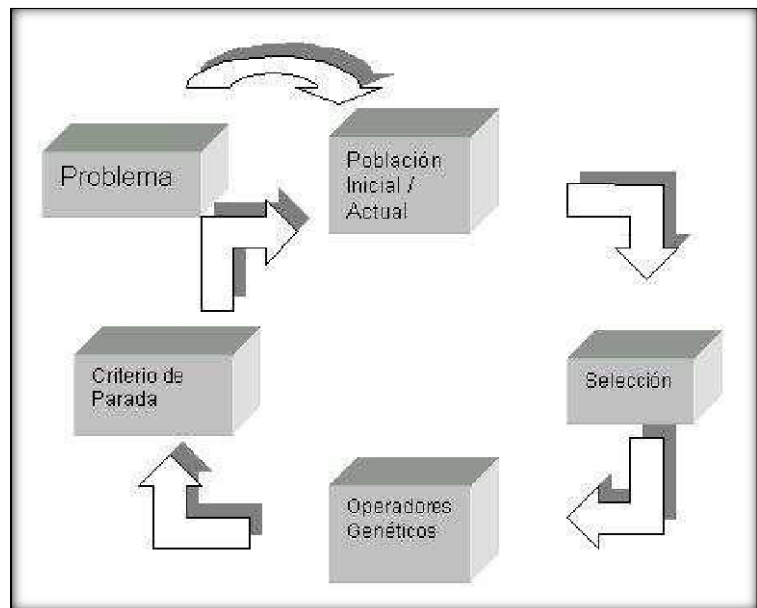
En nuestro algoritmo genético hemos implementado el operador de mutación utilizando la técnica de mutación multigen.

1.2.1.6.23. Criterio de Parada en un algoritmo genético

E el criterio de parada, comúnmente viene determinado por criterios a priori sencillos, como un número máximo de generaciones o un tiempo

máximo de resolución, o más eficientemente por estrategias relacionadas con indicadores del estado de evolución de la población, como por la pérdida de diversidad dentro de la población o por no haber mejora en un cierto número de iteraciones, siendo por lo general una condición mixta lo más usado, es decir, limitar el tiempo de ejecución a un número de iteraciones y tener en cuenta algún indicador del estado de la población para considerar la convergencia antes de alcanzar tal limitación.

Figura 14: Criterio de parada en un algoritmo genético



1.2.1.7. Contaminación ambiental industrial (Estrada, 2006)

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

Figura 15: Materia Prima del Papel



A medida que aumenta la necesidad del hombre por usar materiales que nos regala la naturaleza, aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad y el medio ambiente se deteriora cada vez más. El comportamiento social del hombre y la adaptación al medio ambiente para sobrevivir a hecho que gradualmente vaya modificando ese mismo medio según sus necesidades.

Figura 16: Materia prima de impresión offset



El avance tecnológico, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, producen la alteración del medio, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de la Tierra.

No es que exista una incompatibilidad entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero cabe resaltar que es importante que el hombre sepa armonizarlos y racionarlos.

Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta.

Figura 17: Recursos renovables y no renovables



La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

La contaminación es consecuencia de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes —**procesos productivos** del hombre que conforman las actividades de la vida cotidiana.

Figura 18: Ejemplo de contaminación industrial



Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son: industriales (frigoríficos, mataderos y curtiembres, actividad minera y petrolera), comerciales (envolturas y empaques), agrícolas (agroquímicos), domiciliarias (envases, pañales, restos de jardinería) y fuentes móviles (gases de combustión de vehículos). Tradicionalmente el medio ambiente se ha dividido, para su estudio y su interpretación, en esos tres componentes que son: aire, agua y suelo; sin embargo, esta división es meramente teórica, ya que la mayoría de los contaminantes interactúan con más de uno de los elementos del ambiente. (Enkerlin, y otros, 1997)

1.2.1.8. Desperdicios y contaminación en el proceso de impresión offset

En un panorama ambiental, las empresas gráficas, de forma individual, no representan un impacto significativo debido a su tamaño relativamente pequeño, pero de forma macro el sector de las artes gráficas mostrará una presión significativa en el medio ambiente si no se afronta este tema de una forma conveniente y sin demora.

El sector de las artes gráficas está caracterizado por la existencia de un número importante de pequeñas empresas que aplican métodos tradicionales junto a un grupo de empresas mayores que están mejorando continuamente su equipamiento y sus procesos de producción.

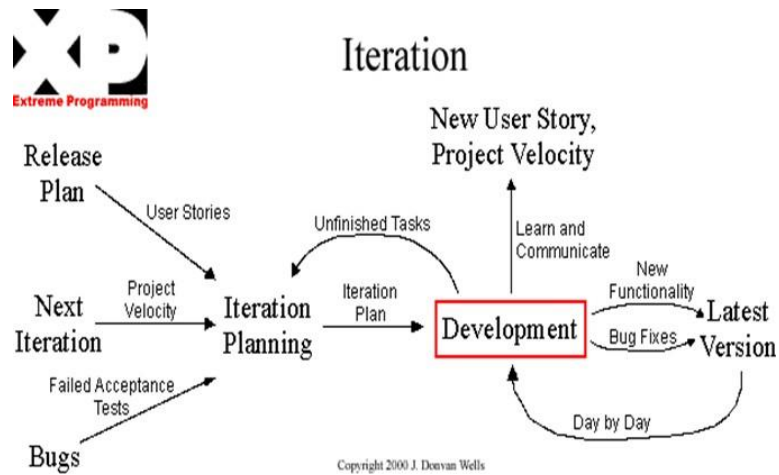
Figura 19: retazos y desperdicios de papel del proceso de producción offset



1.2.1.9. Metodología de desarrollo XP (Dowman Wells, 2008)

XP (Extreme Programming) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales que propicia el aumento de la productividad del desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo.

XP se basa en la simplicidad en las soluciones implementadas, la comunicación entre todos los participantes, realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo y coraje ante los cambios.



El ciclo de vida ideal de XP consiste en seis fases:

- Exploración.
- Planificación de la entrega.
- Iteraciones.
- Producción.
- Mantenimiento.
- Muerte del proyecto.

Fase I: Exploración

En esta fase los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses,

dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.

Fase II: Planificación de la Entrega

En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario y correspondientemente los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas. Se toman acuerdos sobre el contenido de la primera entrega y se determina un cronograma en conjunto con el cliente. Una entrega debería obtenerse en no más de tres meses. Esta fase dura unos pocos días.

Fase III: Iteraciones

Esta fase incluye varias iteraciones de no más de tres semanas sobre el sistema antes de ser entregado, estas componen el plan de entrega. En la primera iteración se puede intentar establecer una arquitectura del sistema que pueda ser utilizada durante el resto del proyecto. Esto se logra con la selección de las historias que fueren la creación de esta arquitectura, sin embargo, esto no siempre es posible ya que es el cliente quien decide qué historias se implementarán en cada iteración. Al final de la última iteración el sistema estará listo para entrar en producción.

Los elementos que deben tomarse en cuenta durante la elaboración del plan de iteración son: historias de usuario, velocidad del proyecto, pruebas de

aceptación no superadas en la iteración anterior y tareas no terminadas en la iteración anterior.

Todo trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable, pero llevadas a cabo en parejas de programadores.

Fase IV: Producción

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de que el sistema sea trasladado al entorno del cliente. Al mismo tiempo, se deben tomar decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase.

Fase V: Mantenimiento

Mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto XP debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente.

Fase VI: Muerte del Proyecto

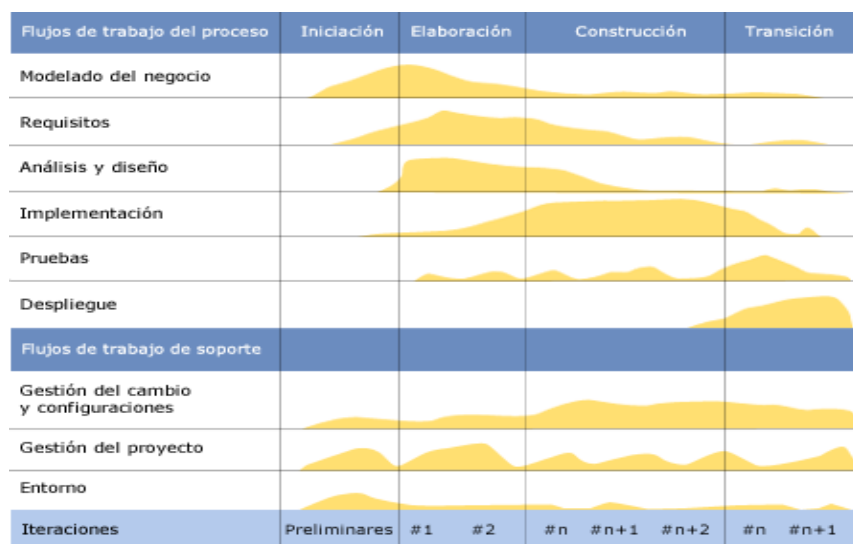
Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto quiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura.

1.2.1.10. Metodología Rational Unified Process RUP (Mendoza Sanchez, 2004)

El Rational Unified Process o Proceso Unificado de Racional. Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo enfocada hacia “los casos de uso, manejo de riesgos y el manejo de la arquitectura”.

El RUP mejora la productividad del equipo ya que permite que cada miembro del grupo sin importar su responsabilidad específica acceda a la misma base de datos de conocimiento. Esto hace que todos compartan el mismo lenguaje, la misma visión y el mismo proceso acerca de cómo desarrollar software.

Figura 20: Ciclo de vida RUP



En el ciclo de vida RUP veremos una implementación del desarrollo en espiral. Con el ciclo de vida se establecen tareas en fases e iteraciones. El RUP maneja el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable

Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una base de inicio.

Fases:

1.2.1.10.1. Fase de inicio

Durante esta fase de inicio las iteraciones se centran con mayor énfasis en las actividades de modelamiento de la empresa y en sus requerimientos

1.2.1.10.2. Fase de elaboración

Durante esta fase de elaboración, las iteraciones se centran al desarrollo de la base del diseño, encierran más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de la organización, análisis, diseño y una parte de implementación orientada a la base de la construcción

1.2.1.10.3. Fase de construcción

Durante esta fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto por medio de una serie de iteraciones las cuales se seleccionan algunos Casos de

Uso, se redefine su análisis y diseño y se procede a su implantación y pruebas. En esta fase se realiza una pequeña cascada para cada ciclo, se realizan tantas iteraciones hasta que se termine la nueva implementación del producto.

1.2.1.10.4. Fase de transición

Durante esta fase de transición busca garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega al usuario.

Principales características

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

Especificación de las Fases

- Establece oportunidad y alcance.
- Identifica las entidades externas o actores con las que se trata.
- Identifica los casos de uso.

RUP comprende 2 aspectos importantes por los cuales se establecen las disciplinas:

1.2.1.10.5. Proceso:

Las etapas de esta sección son:

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

1.2.1.10.6. Soporte:

En esta parte nos conseguimos con las siguientes etapas:

- Gestión del cambio y configuraciones
- Gestión del proyecto
- Entorno

La estructura dinámica de RUP es la que permite que este sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las 4 fases descritas anteriormente:

- Inicio(También llamado Incepción)
- Elaboración
- Desarrollo(También llamado Implementación, Construcción)
- Cierre (También llamado Transición)

1.2.1.10.7. Artefactos

RUP en cada una de sus fases (pertenecientes a la estructura estática) realiza una serie de artefactos que sirven para comprender mejor tanto el análisis como el diseño del sistema estos artefactos son los siguientes:

1.2.1.10.8. Inicio:

- Documento Visión
- Especificación de Requerimientos

2.1.1.1.1. Elaboración:

- Diagramas de caso de uso

1.2.1.10.9. Construcción:

- Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

1.2.1.10.10. Vista Lógica:

- Diagrama de clases
- Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere)

1.2.1.10.11. Vista de Implementación:

- Diagrama de Secuencia

- Diagrama de estados
- Diagrama de Colaboración

1.2.1.10.12. Vista Conceptual:

- Modelo de dominio

1.2.1.10.13. Vista física:

- Mapa de comportamiento a nivel de hardware.

Implementación del RUP para el proyecto

La metodología RUP es más apropiada para proyectos grandes (Aunque también pequeños), dado que requiere un equipo de trabajo capaz de administrar un proceso complejo en varias etapas. En proyectos pequeños, es posible que no se puedan cubrir los costos de dedicación del equipo de profesionales necesarios.

1.2.1.11. Selección de la metodología

Los resultados de la encuesta se han realizado a los diferentes especialistas conocedores del área de desarrollo de software.

Dando como resultado la selección de la metodología XP. Con el puntaje de 21 puntos; que es más que otra metodología para el desarrollo del presente proyecto.[Ver Anexo 07]

Tabla 2: Selección de la metodología

Criterios Metodologías	C1	C2	C3	C4	C5	Σ
RUP	3	4	5	3	4	19
XP	5	4	3	4	5	21
SSADM	3	2	3	4	3	15
MSF	4	5	2	3	3	17

C1: Soporte Bibliográfico

C2: Adaptable

C3: Soporte de especialistas

C4: Detallada

C5: Utilización de proyectos de investigación

Donde se contemplaron las alternativas según la escala de Likert.

1. Muy bajo
2. Bajo
3. Regular
4. Alto
5. Muy alto

- **Comprensión:** Conocimientos que tenemos sobre la metodología y su entendimiento eficiente.

- **Rapidez:** Tiempo de demora hasta la entrega de resultados. Este criterio fue determinado por la fecha ilimitada que tenemos para entregar el sistema inteligente a las personas invidentes al C.E.B.E. Tulio Herrera León.
- **Aplicabilidad:** Si existen entidades donde se haya hecho con esta metodología, para tener la facilidad de adecuación del proyecto.
- **Información:** Este criterio fue determinado por la información que poseemos sobre esta metodología.

1.2.2. Marco Conceptual:

1.2.2.1. Heurísticas y Meta heurísticas (UNMSM, 2005)

1.2.2.1.1. Heurísticas

La heurística consiste en métodos o algoritmos exploratorios durante la resolución de problemas complejos en los cuales las soluciones se obtienen por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final. No se puede garantizar que dichas soluciones sean las óptimas, pero sí razonablemente buenas.

1.2.2.1.2. Meta Heurísticas

Una meta heurística es un método heurístico para solucionar una clase muy general de problemas de cómputo donde se combinan los procedimientos de caja negra - generalmente heurísticos- de una manera eficiente. El nombre combina el prefijo griego “meta” (“más allá de”, aquí en el sentido de “a un nivel superior”) y “heurístico”. La meta heurística se aplica generalmente a los problemas para los cuales no hay algoritmo específico satisfactorio o heurístico para su resolución; o cuando no es práctico poner tal método en ejecución. La mayoría de las meta heurísticas de uso general se aplica sobre problemas de optimización combinatoria puros o todos aquellos que puedan adaptarse a esa naturaleza, como por ejemplo solucionar ecuaciones booleanas.

Los procedimientos meta heurísticos son una clase de métodos aproximados que están diseñados para resolver problemas difíciles de optimización combinatoria, en los que los heurísticos clásicos no son ni efectivos ni eficientes. Las meta heurísticas proporcionan un marco general para crear nuevos algoritmos híbridos combinando diferentes conceptos derivados de la inteligencia artificial, la evolución biológica y mecanismos estadísticos.

La heurística es la capacidad que tiene un sistema para innovar buscando de manera rápida y eficiente la solución a un problema la su solución no tiene procedimientos definidos o aún no han sido encontrados.

Figura 21: Heurística

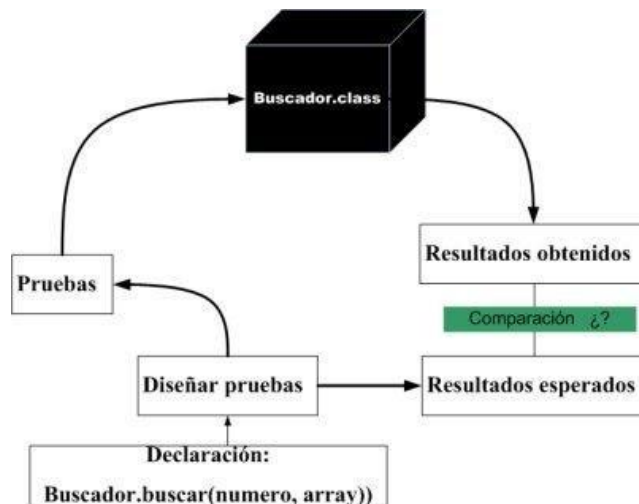


1.2.2.2. Caja Negra (Wikipedia, 2012)

Es aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, no se tiene en cuenta su funcionamiento interno. En otras palabras, de una caja negra nos interesará su forma de interactuar con el medio que le rodea (en ocasiones, otros elementos que también podrían ser cajas negras) entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz; en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

El uso de pruebas de caja negra nos ayudará a revisar los resultados obtenidos con los esperados así podremos llegar a establecer los procedimientos para la resolución del problema.

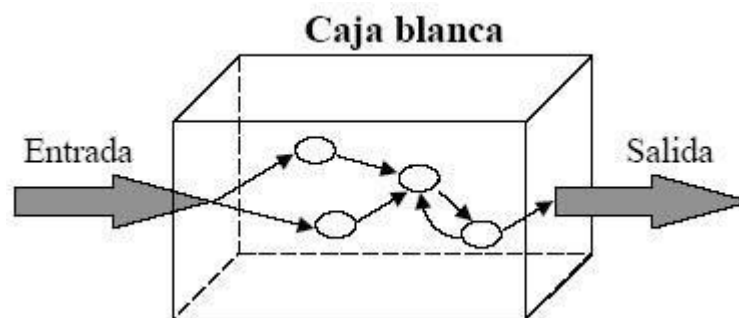
Figura 22: Modelo de caja negra



1.2.2.3. Caja blanca (Wikipedia, 2012)

“Es aquel elemento que es estudiado desde el punto de vista del software, las pruebas que se realizan a éste mediante funciones internas dentro de un módulo. Así como las cajas negras estudian el funcionamiento y comportamiento del sistema fuera de un módulo las cajas blancas estudian el funcionamiento dentro del módulo. Entre sus técnicas usadas tenemos: pruebas de caminos de datos, pruebas de expresiones, comprobación de bucles e interacciones”.

Figura 23: Caja blanca



1.2.2.4. Algoritmo (Wikipedia, 2012)

“Es aquel que nos establece una serie de secuencias lógicas para llegar a la solución a un problema, es utilizado para resoluciones matemáticas, operaciones las cuales ayudan a definir su resolución”.

1.2.2.5. Optimización Combinatoria (Sanchez García, 1994)

“La optimización combinatoria se define, como el “proceso encaminado a obtener el mejor resultado posible bajo un conjunto de circunstancias determinadas”.

1.2.2.6. Variable (Wikipedia, 2012)

“Es la representación de un atributo o una característica que puede ser cualquier objeto o persona, la variable puede ser cualitativa”.

1.2.2.7. Producción (Wikipedia, 2012)

“La producción es la actividad económica que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor.”

1.2.2.8. Desperdicio (IngenieriaPeru, 2012)

“Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción de una construcción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adicionales y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio”.

Clasificación de desperdicios:

Producción de productos defectuosos

“El producto final no cumple los requerimientos de calidad. Podría conducir a re-trabajos, introducción de material innecesario por resanes. Debido a diseños y especificaciones pobres, carencia de planeación y control, falta de coherencia entre el diseño y la producción”.

Sobreproducción

Una cantidad mayor que la requerida o antes de tiempo. Incluye desperdicios de materiales, horas de trabajo o uso de equipo. Produce inventarios de productos sin terminar o aún su pérdida.

2.MARCOMETODOLÓGICO

2. METODOLOGÍA

2.1. Hipótesis

La implementación del software para la optimización de corte de panales de placas y papel basado en algoritmos genéticos reduce los costos y desperdicios en el área de producción offset de la empresa Editora Grafica Real S.A.C de Trujillo.

2.2. Identificación de Variables

2.2.1. Variable Dependiente

Costos y desperdicios en el área de producción offset.

- Los costos están representando horas hombres trabajados y papel utilizado por orden de producción.

2.2.2. Variable Independiente

Software para la optimización de cortes de panales de placas y papel basado en algoritmos genéticos.

Tabla 3: Identificación de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMULA
1.1.COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA EDITORA GRAFICA REAL	ES LA SUMA DE MATERIALES Y HORAS HOMBRE NECESARIOS PARA LA ELABORACION DE UN PRODUCTO Y LOS DESECHOS QUE QUEDAN DESPUES DEL PROCESO.	EL MANEJO DE COSTOS Y DESPERDICIOS AYUDAN A TOMAR DECISIONES EN LA PRODUCCION.	a) Tiempo ahorrado en la elaboración de distribución de corte. b) costos en la utilización de paneles necesarios. c) producción diaria de pedidos en órdenes de producción. d) Porcentaje de desperdicio papel ahorrado al terminar proceso.	a)Minutos b)Porcentaje c)Unidades d)Porcentaje	$\frac{\sum \dots}{n}$ <p>n: cantidad de pruebas que se va a evaluar. = 169.</p> <hr/> $\frac{\sum \dots}{n}$ <p>n: cantidad de pruebas que se va a evaluar. = 169.</p> <hr/> $AP = (TS - TA)$ <p>AP=Aumento de Producción. TA=Producción de ordenes antes del software. TS=Producción de ordenes después del software.</p> <hr/> $\frac{\sum \dots}{n}$ <p>Tv = Promedio de Kg. Diario de desperdicio de papel sin el software. n: cantidad de pruebas que se va a evaluar. = 30.</p>
1.2. SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACION DE CORTES DE PANOLES DE PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENETICOS.	ES EL METODO QUE SE UTILIZARA PARA EL PROCESO DE CALCULO DE COSTOS EN EL PROCESO DE PRODUCCION	APOYAR LOS PROCESOS DE PRODUCCION	a) Nivel de satisfacción del usuario	Porcentaje	

2.3. Metodología

2.3.1. Tipo de Estudio

APLICADA

Para el desarrollo del presente proyecto se revisó información en forma de entrevista, observación de procesos y documentos. Esta investigación se basó en la detección de hechos (observación directa) que nos llevan a posibles falencias. Ya que el presente trabajo está basado en la ayuda de procesos industriales y mejoras medio ambientales.

2.3.2. Diseño

Se utilizará el método de Pres - Test y Post - Test, de acuerdo a la muestra de cada indicador, se van a tomar una serie de medidas antes de y después de, implementado el sistema.

Es por ello representarlo de la siguiente manera:

Tabla 4: Diseño de estudio



Dónde:

O₁= COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET

X = SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACION DE CORTES DE PANOLES DE
PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENETICOS

O₂ = COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET

2.4. Población, Muestra y muestreo

Por Indicador:

I1: Tiempo de elaboración de distribución de corte.

Población: Órdenes de producción de 1 mes

Tamaño de la población consideramos el nro. De órdenes de producción de impresión en papel emitidas últimos 1 meses.

N= 300

Muestra

Dónde:

Población : N=300

A un nivel de confianza de 95%: z=1.96

Probabilidad de éxito 50% : P=0.5

Probabilidad de fracaso 50% : Q=0.5

Error 5% : e=0.05

Tenemos: _____

I2: Nivel de costos en la utilización de panales necesarios.

Población: Órdenes de producción de 1 mes

Tamaño de la población consideramos el nro. De órdenes de producción de impresión en papel emitidas últimos 1 meses.

N= 300

Muestra

Dónde:

Población : N=300

A un nivel de confianza de 95%: $z=1.96$

Probabilidad de éxito 50% : $P=0.5$

Probabilidad de fracaso 50% : $Q=0.5$

Error 5% : $e=0.05$

Tenemos: _____

I3: Nivel de producción diaria de pedidos en órdenes de producción.

Población: Órdenes de producción de 1 día

Tamaño de la población consideramos el nro. De órdenes promedio de producción de impresión en papel emitidas en 1 día. $N = \text{Total de 1 mes} / 30$

$$N = 300/30 = 10$$

Muestra: La muestra es menor que 30, por lo tanto $n=N$.

$$n = 10.$$

I4: Nivel de desperdicios de papel al terminar el día.

Población: Peso de desperdicios diario de 1 mes Tamaño de la

población consideramos los 30 días del mes. $N = 30$

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 5: Técnica de recolección de datos

Ind.	Técnica	Instrumento	Fuente	Informante
1	Medición de tiempo	Cronometro/ Segundos	Tiempo	Encargado de Calculo, Ayudante de producción
2	Entrevista	Observación	Ordenes	Sistemas Informáticos
3	Entrevista	Entrevista	Ordenes	Ordenes de Producción
4	Observación	Observación	-	Almacenero

Procedimiento de recolección de datos

Son las etapas que vamos a recolectar los datos.

- 1) Definimos Área.
- 2) Unidad de análisis
- 3) Aplico mi instrumento
- 4) Utilizamos un software ingreso de datos.

El instrumento sintetiza en sí toda la labor previa de investigación: resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables y conceptos utilizados; pero también sintetiza el diseño concreto elegido para el trabajo. Mediante una adecuada construcción de los instrumentos de recolección, la investigación alcanza la necesaria correspondencia entre teoría y hechos.

Técnicas de Recolección de Datos

Observación

Consiste en el uso Sistemático de nuestros sentidos orientados a la captación de la realidad que queremos estudiar.

Entrevista

Consiste en una interacción entre dos personas, en la cual el investigador formula determinadas preguntas relativas al tema en investigación, mientras que el investigado proporciona verbalmente o por escrito la información que le es solicitada.

Encuestas (preguntas cerradas)

Es el estudio observacional en el cual como investigador busco recaudar datos de información por medio de un cuestionario prediseñado, y no modifíco el entorno ni controla el proceso que está en observación (como se hace en un experimento). Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por los invidentes de la institución.

2.6. Métodos de Análisis de Datos

La contrastación de hipótesis se realizó con el método propuesto, que nos permite aceptar o rechazar la hipótesis.

Para esto se realizó una prueba por cada indicador las cuales se emplearan las siguientes formulas: Para un indicador $n \geq 30$

Prueba Z utilizando la Distribución Normal:

En donde se utiliza las siguientes ecuaciones.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots \text{(Para Obtener la Media)}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \dots\dots\dots \text{(Varianza)}$$

$$z_c = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_D) - (x_A - x_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}} \dots\dots\dots(\text{Distribución Normal})$$

Probaremos por lo tanto:

$$z_c = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

3. METODOLOGIA DESARROLLADA

3. METODOLOGÍA DESARROLLADA

3.1. PLANIFICACIÓN.

3.1.1. Los Roles.

Hay que tomar en cuenta que los desarrolladores del proyecto solo será (1) persona, por lo que los roles definidos en XP será ocupado por éste y en algunos casos por el asesor del proyecto.

Tabla 6: Roles

Programador: Joel Rojas Rodríguez, realizará las pruebas y escribirá el código del software.
Cliente: Responsable, encargado del cálculo y distribución de los productos en los paneles de placas y papel.
Encargado de pruebas: Daniel Rodríguez Lázaro, Gerente Comercial, y el responsable, encargado del cálculo y distribución de los productos en los paneles de placas y papel.
Encargado de seguimiento: Gerente Comercial.

3.1.2. Solución propuesta.

Software para la optimización de cortes de paneles de placas y papel basado en algoritmos genéticos, el sistema tiene como finalidad buscar y establecer el mejor arreglo de distribución de un diseño rectangular sobre resmas de papel disponibles teniendo en cuenta las condiciones previamente establecidas; por otra parte el sistema deberá cumplir con la

mejora en los costos y desperdicios en consecuencia de la optimización de los cortes.

La plataforma de desarrollo será mediante Visual Basic Profesional.

3.1.3. Visión del sistema.

Usando el sistema se mejorará la eficiencia del proceso de distribución de corte de paneles de placas y papel.

3.1.4. Planificación del plan de entrega y el plan de iteración.

Para la planificación así como para las evoluciones del presente proyecto se tendrá en cuenta las diversas iteraciones: Se mostrará en la etapa de diferentes plataformas del software realizadas. También se hará un recuento de las incidencias que se tuvieron en cada una de las iteraciones.

3.1.5. Historias de Usuarios.

Aquí el cliente describe brevemente las características que el sistema debe tener así como la información necesaria para su funcionamiento.

Tabla 7: Historias de Usuarios

NRO HISTORIA	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS
1	Creación de base de datos de donde se	Diseño e implementación

NRO HISTORIA	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS
	obtendrá la información para los cálculos de optimización.	de base de datos.
2	El sistema debe ser amigable, de fácil entendimiento y opciones entendibles para el usuario.	Buscar un diseño entendible y amigable para cualquier usuario.
3	Creación de una función basada en algoritmos genéticos para la optimización de corte de papel.	Diseño e implementación de una función de cálculo para optimización de distribución de corte de papel.
4	Cualquier encargado o interesado en realizar distribución de corte podrá ingresar la información y realizar los cálculos.	Diseño e implementación de módulo de distribución de corte.
5	Creación de una aplicación que calcule y muestre la mejor opción de corte según las medidas ingresadas y las medidas disponibles.	Diseño e implementación de módulo de ingreso de datos.
6	El software debe tener	Implementación

NRO HISTORIA	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS
	algunas restricciones previas para evitar errores en el cálculo de distribución de corte de papel.	de validaciones en diferentes campos de ingreso de datos.
7	El software debe tener una restricción de usuario para restringir usuarios no autorizados.	Implementación de un módulo que solicite el ingreso de un usuario y contraseña usar el software.

3.1.6. Versiones e Iteraciones.

VERSION 0.1

Iteración 01.

El diseño y el llenado de la base de datos es la parte fundamental para el desarrollo del sistema.

Para definir las tablas e información que se necesitará se contó siempre con el apoyo del cliente.

Papel: Medidas de panales y precios.

Id_Papel	Papel	Gramos	Dimensi	Largo	Ancho	Crr	Preci	Punitario	Hoji	Stor	Stock
BON01	PAPEL BOND A1	56	69 x 89	89	69			0.055	500		
BON02	PAPEL BOND A1	70	61 x 86	86	61			0.0565	500		
BON03	PAPEL BOND A1	75	61 x 86	86	61			0.0590	500		
BON04	PAPEL BOND A1	75	69 x 89	89	69			0.0691	500		
BON05	PAPEL BOND A1	75	72 x 102	102	72			0.0826	500		
BON06	PAPEL BOND A1	90	61 x 86	86	61			0.0708	500		
BON07	PAPEL BOND A1	90	69 x 89	89	69			0.0829	500		
BON08	PAPEL BOND A1	90	72 x 102	102	72			0.0991	500		
BON09	PAPEL BOND A1	120	61 x 86	86	61			0.0944	500		
BON10	PAPEL BOND A1	120	69 x 89	89	69			0.1105	500		
BON11	PAPEL BOND A1	120	72 x 102	102	72			0.1322	500		
BON12	PAPEL BOND ALTERNATIVO	56	61 x 86	86	61			0.0456	500		
BON13	PAPEL BOND ALTERNATIVO	56	69 x 89	89	69			0.0521	500		
BON14	PAPEL BOND ALTERNATIVO	75	61 x 86	86	61			0.0581	500		
BON15	PAPEL BOND ALTERNATIVO	75	69 x 89	89	69			0.0665	500		
BON16	PAPEL BOND ALTERNATIVO	75	72x102	102	72			0.0812	500		
BON17	PAPEL BOND ALTERNATIVO	90	61 x 86	86	61			0.0671	500		
BON18	PAPEL BOND ALTA SEGURIDAD	90	61 x 86	86	61			0.1220	500		
C01	Couche	90	61 x 86	86	61			33.76	0.0666	500	
C02	Couche	90	69 x 89	89	69			39.52	0.0779	500	
C03	Couche	90	72 x 102	102	72			47.26	0.0932	500	
C04	Couche	115	61 x 86	86	61			21.57	0.0851	250	
C05	Couche	115	69 x 89	89	69			25.25	0.0996	250	
C06	Couche	115	72 x 102	102	72			30.19	0.1191	250	
C07	Couche	130	61 x 86	86	61				0.0962		
C08	Couche	130	69 x 89	89	69				0.1126		
C09	Couche	130	72 x 102	102	72				0.1346		
C10	Couche	135	61 x 86	86	61				0.1062		
C11	Couche	135	69 x 89	89	69				0.1244		

Figura 24: Medidas de Panales

Placas (Medidas utilizadas y precio):

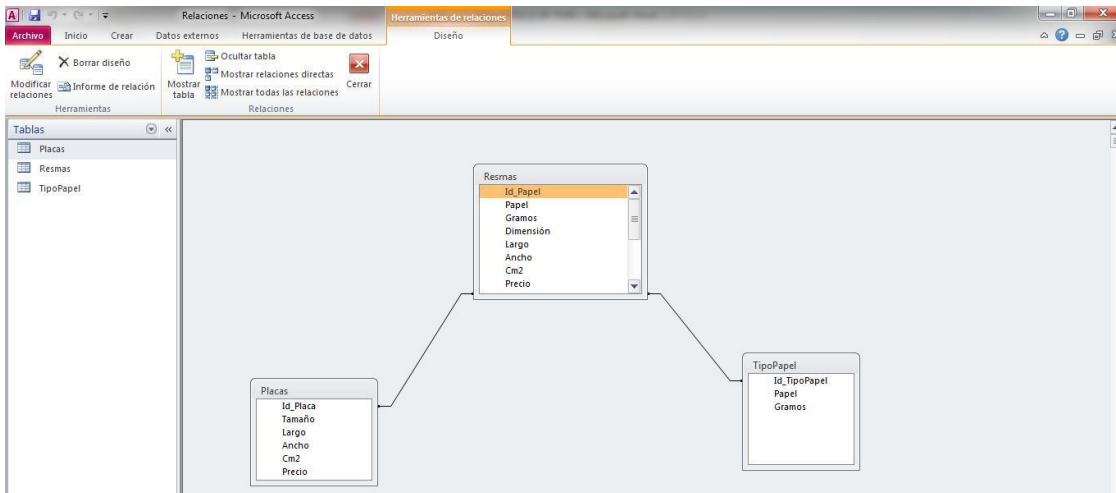
Figura 25: Medidas y precios de Placas

Tamaño	Largo	Ancho	Cm2	Precio
50 x 35	50	35		10.00
50 x 70	70	50		20.00
*				

Figura 26: Tipos de Papel

Papel	Gramos
Couche	90
Couche	115
Couche	150
Couche	200
Couche	250
Couche	300
Bond	75
Bond	90
Foldcote12	235
Foldcote14	265
CartulinaFinaA	250
CartulinaFinaEcon	180
CartulinaOpalina	250
CartulinaHiloBlanc	180

Figura 27: Tablas relaciones



De esta manera de culmina la versión 0.1 cumpliendo las tareas de la historia de usuario 1.

VERSION 0.2

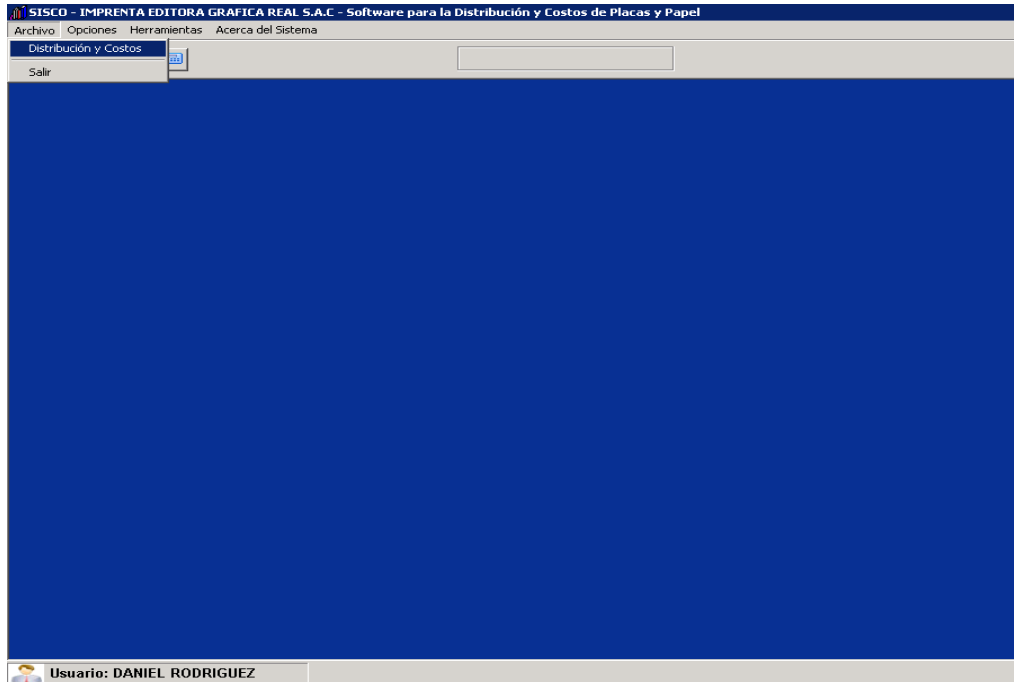
Iteración 01.

Como la aplicación va ser utilizada solo por la empresa y específicamente por el área de producción internamente, se seleccionó Visual Basic de Visual Studio 2010 además porque se cuenta con la licencia respectiva además de su amigable entorno que permite la interacción con múltiples herramientas y comunicación con otros lenguajes y plataformas externas como java en Flash etc.

Iteración 02.

Como se busca obtener una aplicación amigable y de fácil uso se optó por diseñar una plataforma estándar con opciones específicas y el reconocimiento del software como parte de la empresa.

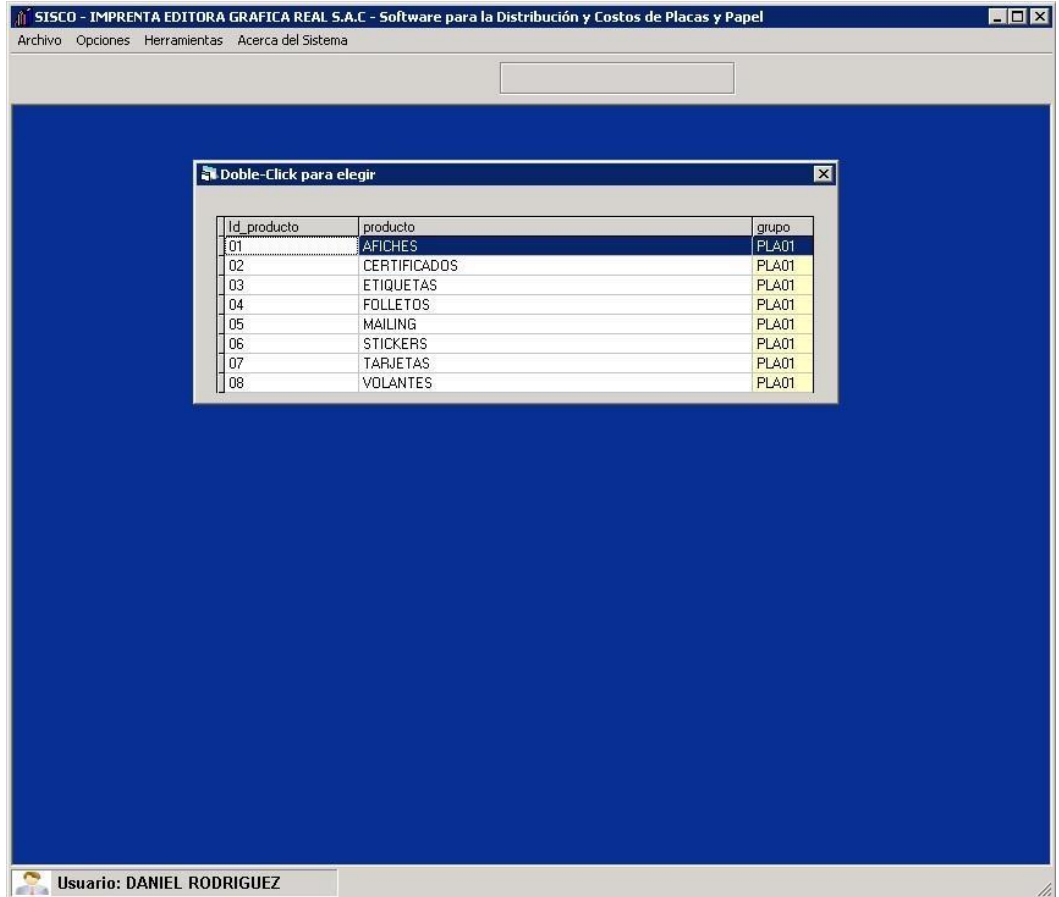
Figura 28: Plataforma principal muestra



Iteración 03.

Como en la iteración 02 no se observó un avance significativo se optó por implementar un módulo mostrando los diferentes productos en formato rectangular permitidos a realizar su distribución y cálculo de costos. Para ello se ingresaron directamente los datos en un grid.

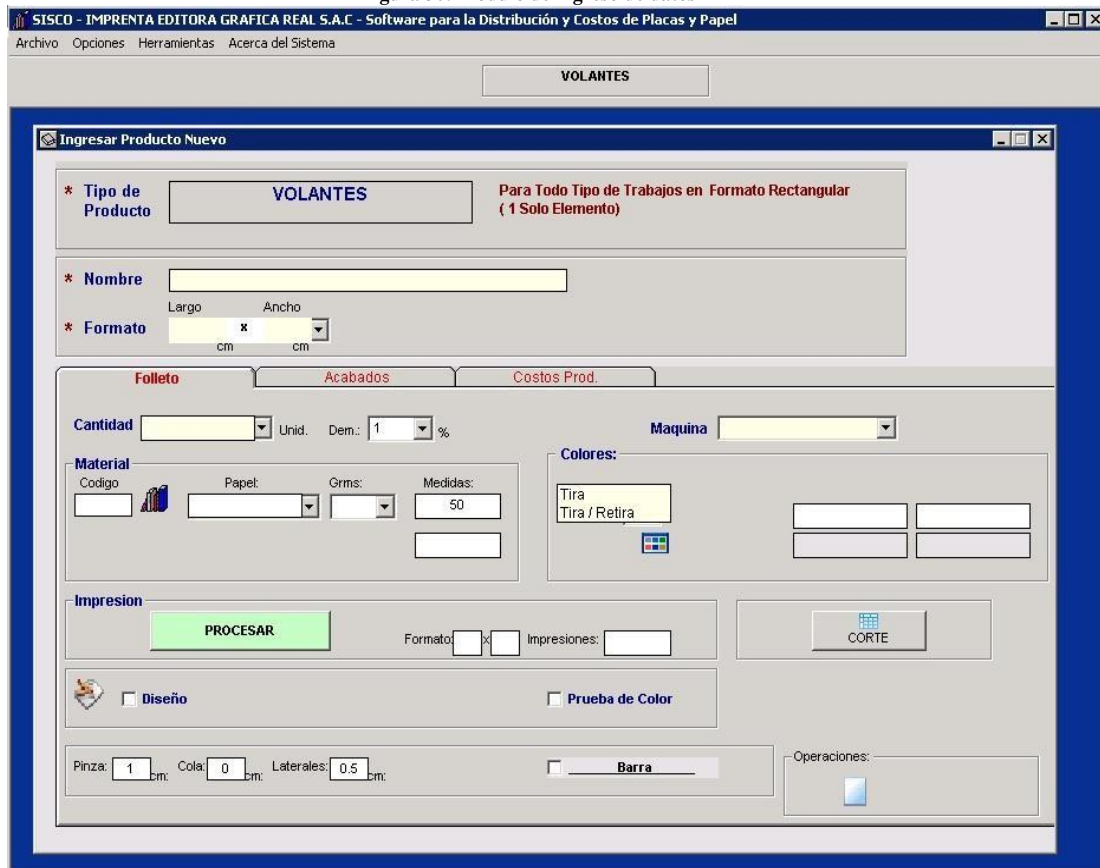
Figura 29: Productos en formato rectangular



Iteración 04.

En esta iteración se implementó el módulo de ingreso de datos para el cálculo de distribución predefiniendo algunas opciones y utilizando controles como **Textbox, ComboBox, ListView, Buttons**.

Figura 30: Modulo de ingreso de datos



The screenshot shows a software window titled 'SISCO - IMPRENTA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C - Software para la Distribución y Costos de Placas y Papel'. The main window is 'VOLANTES' and a sub-window is 'Ingresar Producto Nuevo'. The sub-window has several sections: 'Tipo de Producto' (VOLANTES), 'Nombre' (empty), 'Formato' (Largo x Ancho in cm), 'Folleto' (Cantidad, Unid., Dem.: 1%), 'Acabados' (Maquina), 'Costos Prod.' (Material: Código, Papel, Grms., Medidas: 50), 'Colores' (Tira, Tira / Retira), 'Impresion' (PROCESAR button, Formato x Impresiones), 'Diseño' (checkboxes for Diseño and Prueba de Color), and 'Pinza' (1 cm, Cola: 0 cm, Laterales: 0.5 cm, Barra checkbox, Operaciones).

De esta manera de culmina la versión 0.2 cumpliendo las tareas de la historia de usuario 1 y 2.

VERSION 0.3

Iteración 01.

En la naturaleza todo el proceso de evolución biológica se hace de forma natural pero para aplicar el algoritmo genético al problema de optimización de cortes de paneles, para ello se sigue una serie de pasos.

Una premisa es conseguir que el tamaño de la población sea tenga el tamaño necesario para garantizar la diversidad de las posibles soluciones. Tener en

cuenta que la población es generada de manera inicial en forma aleatoria para obtener dicha diversidad.

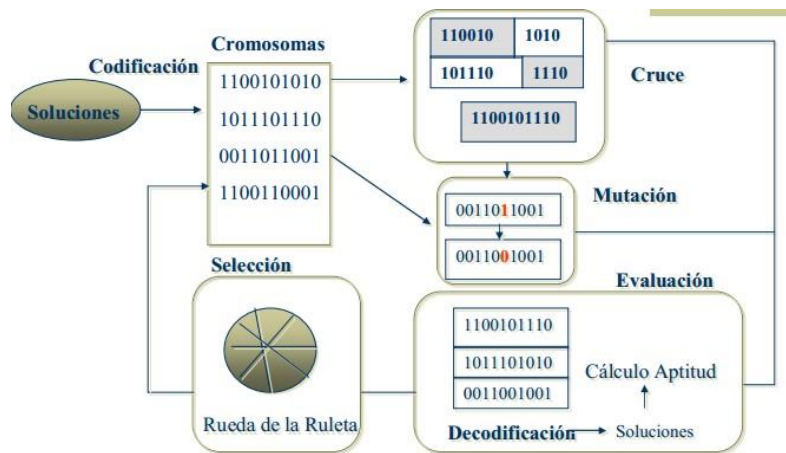
Los pasos mencionados para el presente proyecto es:

- Evaluar la puntuación de cada uno de los cromosomas generados: Para ello se debe tener en cuenta los valores necesarios de los panales; ósea el tamaño especificado en la máquina que tiene como máximo a procesar.
- Permitir la reproducción de los cromosomas siendo los más aptos los que tengan más probabilidad de reproducirse donde cada uno de los cromosomas representa una posible solución.
- Con cierta probabilidad de mutación, mutar un gen del nuevo individuo generado.
- Organizar la nueva población con el fin de manejar cada una de las interacciones o generaciones propias del algoritmo genético.

Estos pasos se repetirán hasta que se de una condición de terminación ya sea por el método de probabilidad o por un método de parada fijo.

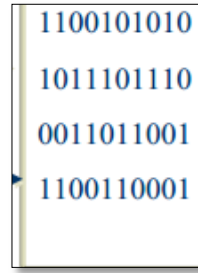
El modelo a realizar es el siguiente:

Figura 31: Selección de Cromosomas



Tamaño de la población:

Figura 32: Población de cromosomas



Este parámetro nos indica el número de cromosomas que tenemos en nuestra población para una generación determinada. Para esta la cantidad de población se ha considerado 100 individuos el cual va a realizar el proceso evolutivo inicial con el objetivo de encontrar la mejor selección de corte dentro de un panol. Cabe destacar que el tamaño de la población se repite en cada evolución. Del mismo formato cada uno de los genes del cromosoma.

Donde el cromosoma tiene en sus genes la característica de:

Plego	Hoja	Hojas de Plego	Total Hojas	TotalPlegos	CostoPapel	CostoImpresion
-------	------	----------------	-------------	-------------	------------	----------------

Figura 33: Características de los cromosomas

OPCION	PLIEGO	HOJA	HOJAS DE PLIEGO	BOCAS x HOJA	TOTAL HOJAS	TOTAL PLIEGOS	costopapel	costoimpresion	costoplacas	costototal
1	61 x 86	33 x 26	5	5	684	137.	24.64	120.	80	224.64
2	61 x 86	42 x 29.5	4	6	583	146.	26.25	120.	80	226.25
3	61 x 86	60 x 27.67	3	9	415	138.	24.82	120.	80	224.82
4	61 x 86	60 x 42	2	16	269	135.	24.28	120.	80	224.28
5	69 x 89	43.5 x 22	6	5	685	114.	23.98	120.	80	223.98
6	69 x 89	28.67 x 33.16	5	5	685	114.	23.98	120.	80	223.98
7	69 x 89	38.3 x 28.6	5	5	684	137.	28.82	120.	80	228.82
8	69 x 89	43.5 x 33.5	4	8	459	115.	24.19	120.	80	224.19
9	69 x 89	68 x 28.67	3	10	382	127.	26.71	120.	80	226.71
10	69 x 89	68 x 43.5	2	16	269	135.	28.39	120.	80	228.39
11	72 x 102	33 x 23	8	4	835	93.	23.4	120.	80	223.4

Población inicial:

Dentro de la población inicial se va a considerar la característica de cada uno de los cromosomas, para ello se toma en cada uno de los genes los valores de tipo numérico. Donde uno de ellos es:

Función Objetivo: La función objetivo para el presente proyecto es encontrar el menor coste de acuerdo a lo establecido como material de el cual es seleccionado. O tomado en consideración para poder encontrar la mejor solución.

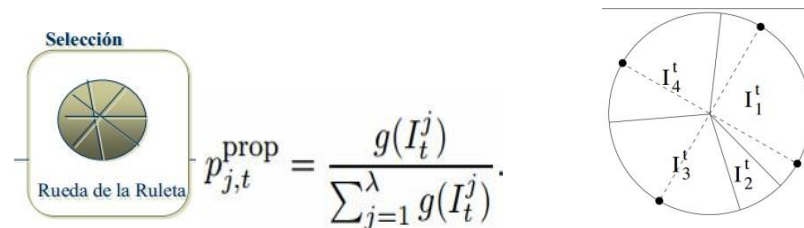
$$f(x) = 1 - \frac{1}{\cos \text{topanol} * x}$$

Donde x es el tamaño de panol y el objetivo es llegar a 1. Puesto que el coste de panol si es caro en función a x, esto tiende a cero, pero como en la ecuación se le resta el valor 1, esto conlleva a que este cerca de 1 = (1-0)

$$h(d(I_t^j, I_t^i)) = \begin{cases} K - d(I_t^j, I_t^i) & \text{si } d(I_t^j, I_t^i) < K, \\ 0 & \text{si } d(I_t^j, I_t^i) \geq K. \end{cases}$$

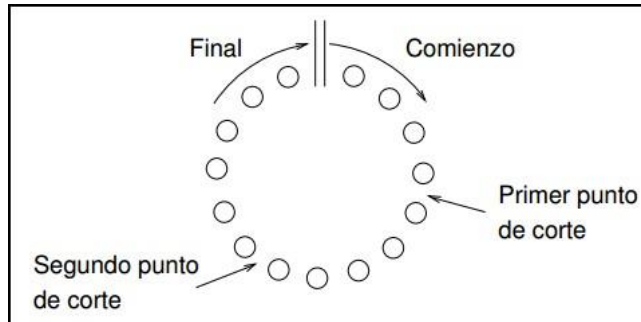
Proceso de selección.- Para el proceso de selección se realizo el método de la ruleta. Donde la selección de uno de los padres es el mejor individuo, ósea el mejor individuo a ser seleccionado es el que en coste sea el menor dentro de los posibles casos.

Figura 34: Proceso de selección



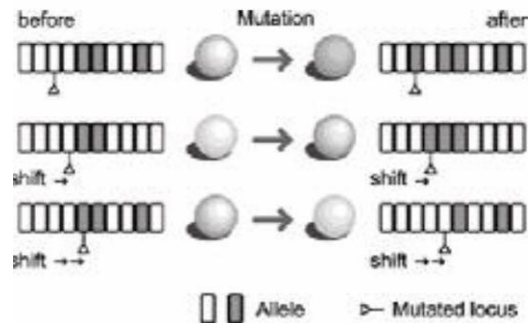
Cruce: Para el cruce se realizó el método de cruce de un punto: Tener en cuenta que este método se ha escogido, puesto que cada uno de sus cromosomas tiene una particularidad, motivo por el cual se tiene que hacer una operación del cruce para obtener cromosomas válidos.

Figura 35: cruce



Mutación: La mutación se realiza de acuerdo al caso presentado, donde la alteración de uno de sus cromosomas es la parte explícita, ósea se cambia a uno de los genes de acuerdo al tipo de información que lo alberga.

Figura 36: Mutación



Se definió la estructura de una función basada en algoritmos genéticos plasmada en código fuente de Visual Basic para la obtención del mejor arreglo y datos del proceso de cálculo.

Tabla 8: Pseudo Código VB de cálculo de distribución de producto en panol

```

Private Sub Function_Click()
    h = txtanchohoja_.Text 'Ancho maximo de formato de Maquina
    (Ancho Medida de Panol)
    w = txtlargohoja_.Text 'Largo de formato de Maquina (Largo Medida
    de Panol)
    a = txtancho.Text 'Ancho de Trabajo (Ejm: Volante,Formatos
    rectacngulares)
    b = txtlargo.Text 'Largo de Trabajo (Ejm: Volante,Formatos
    rectacngulares)

    If (w = 0) And (h = 0) And (a = 0) And (b = 0) Then

    max = 0
    
```

```
tareuti = 0
taredes = 0

Else

  If ((h - w) > 0) Then

    temp = h
    h = w
    w = temp

  End If

  If (b - a < 0) Then

    temp = a
    a = b
    b = temp

  End If

  For m = 0 To i + 20 Step 1

    For n = 0 To j + 20 Step 1

      Next
    Next

  For m = 0 To r + 20 Step 1

    For n = 0 To p + 20 Step 1

      Next
    Next

  max = 0
  imax = 0

  For i = 0 To (Int(h / b) - 1) Step 1

    aux = (Int(h / b) - i) * Int(w / a) + Int((h - (Int(h / b) - i) * b) / a) *
    Int(w / b)

    If (aux > max) Then

      max = aux

    End If

  End For

End For
```

```
        imax = Int(h / b) - i
    End If
Next

For i = 0 To (Int(w / b) - 1) Step 1

    aux = (Int(w / b) - i) * Int(h / a) + Int((w - (Int(w / b) - i) * b) / a) *
Int(h / b)

    If (aux > max) Then

        max = aux

        imax = -Int((w - (Int(w / b) - i) * b) / a)
    End If
Next

areabusc = a * b
areatotal = w * h

If (imax = 0) Then

End If

If (max < 1500) Then

    MsgBox "Error", vbCritical, "Aviso"
    objeto = 0
    If (imax = 0 Or imax > 0) Then

        For i = 0 To imax - 1 Step 1

            For j = 0 To (Int(w / a) - 1) Step 1

                objeto = objeto + 1

            Next

        Next
    Next

    For r = 0 To Int((h - b * i) / a) - 1 Step 1

        For p = 0 To Int(w / b) - 1 Step 1

            objeto = objeto + 1
```



```
        Next
    Next

End If

If (imax = 0 Or imax < 0) Then

    imax = Math.Abs(imax)
    For j = 0 To (imax - 1) Step 1

        For imax = 0 To Int(h / b) - 1 Step 1

            objeto = objeto + 1

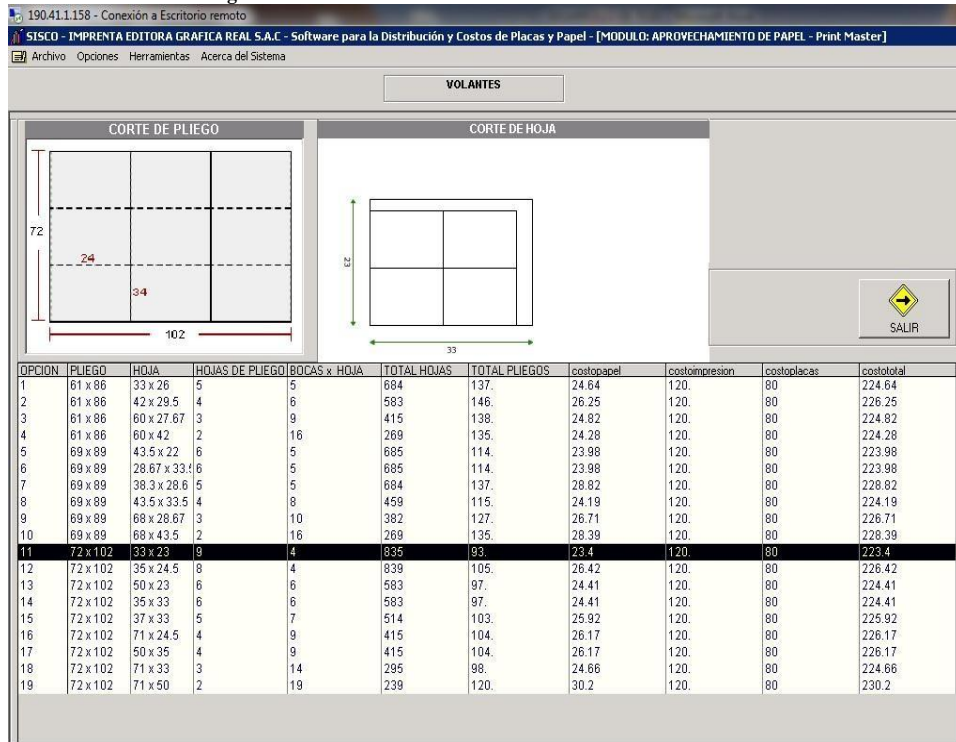
        Next
    Next
    temp = 1
    If (i = 0) Then
        temp = 0
    End If
    For p = 0 To (Int((w - a * j) / b) - 1) Step 1

        For r = 0 To (Int(h / a) - 1) Step 1
            objeto = objeto + 1
        Next
    Next
Next
End If
Else
    MsgBox "Demasiados Graficos", vbCritical, "Alerta" 'nota =
";Demasiados cortes para graficarlos!";
End If
End If
Text17.Text = imax ' Número Máximo de productos en el panel
Text19.Text = j
Text20.Text = r
Text21.Text = p
End Sub
```

Iteración 02.

En esta iteración se implementa el módulo de distribución de corte interactuando el algoritmo y herramientas como ShockwaveFlash para el dibujo de la distribución de corte. Los datos calculados se cargan en un DataGrid.

Figura 37: Modulo de cálculo de distribución de corte



Iteración 03.

Se implementan validaciones de medidas y datos no admitidos.

Iteración 04.

Se implementan restricciones de usuario de sistema.

Figura 38: Modulo de acceso al sistema



VERSION 0.4 hasta la 0.9

De la versión 0.4 hasta la 0.9 se trabajó en el diseño estético de la aplicación y se mejoró algunas funcionalidades.

3.2. DISEÑO

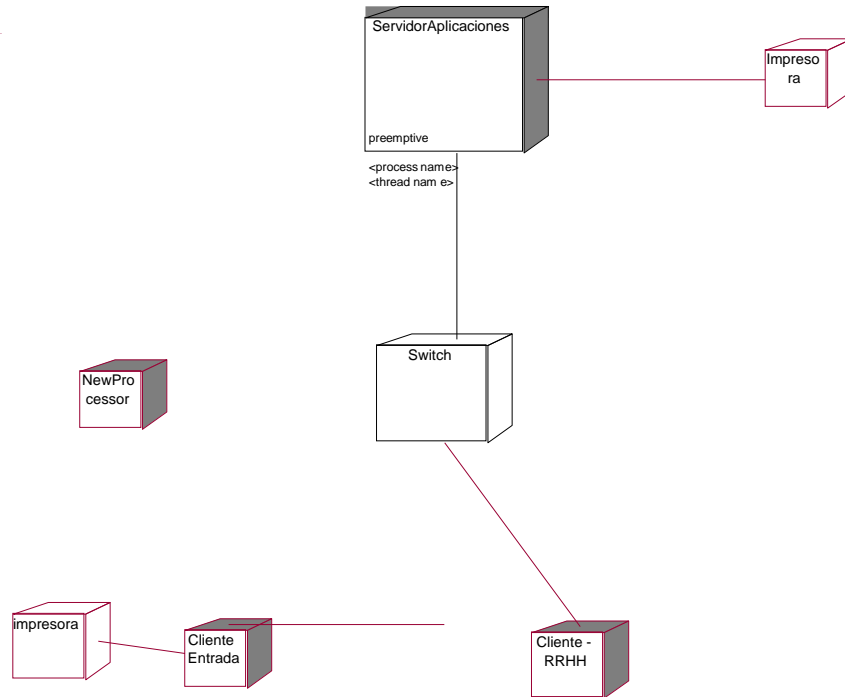
Para el diseño de la aplicación se siguió las recomendaciones de la metodología Ágil XP. No se insistió en soluciones complejas.

Se trabajó con constante reestructuración del código. El principal objetivo fue evitar la extensión del código y simplificarlo haciéndolo flexible y versátil a posteriores cambios.

El diseño final es el conjunto de formularios mostrados.

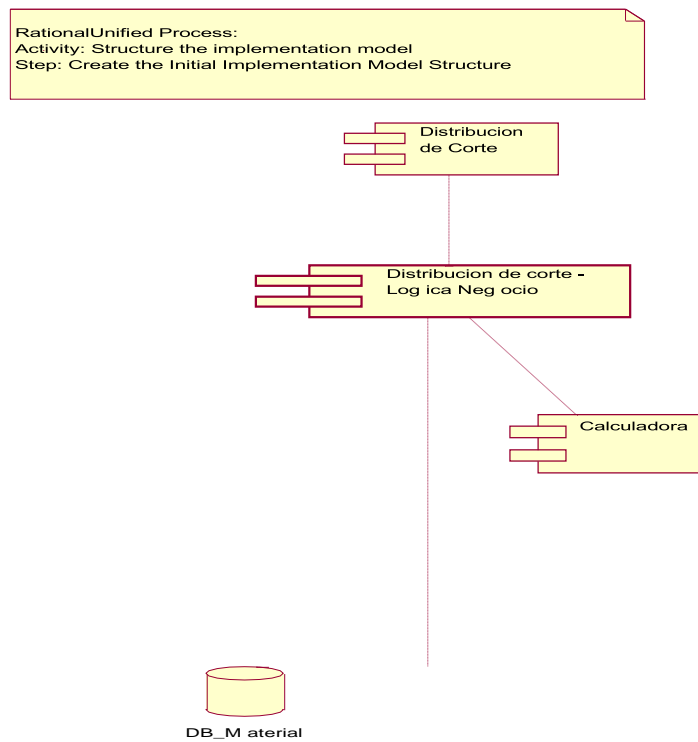
3.2.1. Diagrama de despliegue

Figura 39: Diagrama de despliegue



3.2.2. Diagrama de componentes

Figura 40: Diagrama de componentes



3.3. CODIFICACIÓN

3.3.1. Cliente siempre disponible

XP recomienda que en todo el proceso de implementación del software el cliente esté involucrado y así se hizo en este caso, satisfactoriamente.

3.3.2. Estándares de codificación

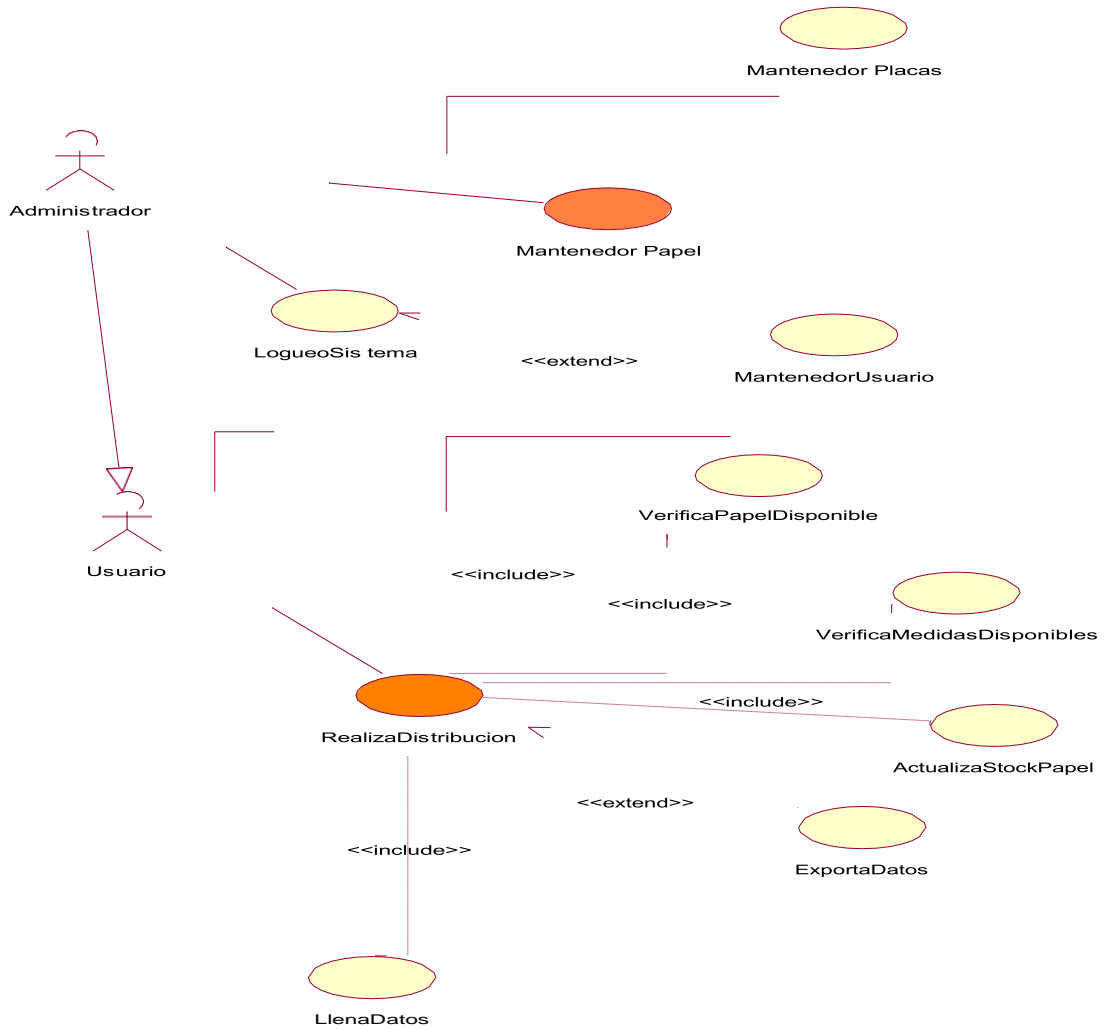
XP aconseja utilizar estándares de desarrollo en la implementación del software ya que permitirá a cualquier equipo de desarrollo entender, ampliar las funcionalidades ya logradas. (Ver Anexo 04 Estándares)

3.4. PRUEBAS

XP recomienda que las pruebas deban ser siempre en el avance de cada módulo en forma paralela. (Ver Anexo 07: PRUEBAS)

3.4.1. Caso de uso de Pruebas

Figura 41: Caso de uso de pruebas del software



3.4.2. Pruebas de Caja Negra

Tabla 9: Tabla prueba de caja negra

Item	Caso	Resultado
txtAnchoHoja	Numérico	Correcto: 33
		Incorrecto: 3 ^a
txtLargoHoja	Numérico	Correcto: 44
		Incorrecto: 4b

Item	Caso	Resultado
TxtCantidadPedido	Numérico	Correcto :12000
		Incorrecto : 1200x
TxtFormato	Numérico	Correcto: Ancho : 60 Alto : 80
		Incorrecto: Ancho : 6c Alto : 8b
TxtGamma	Porcentaje	Correcto : 85 %
		Incorrecto : 102%

3.4.3. Pruebas de Caja Blanca

Esta Herramienta tiene la capacidad de explorar nuestro código, encontrar dicho grafo de caminos, seleccionar el subconjunto mínimo suficiente de caminos para probar todas las sentencias de nuestro código y, finalmente, generar las entradas representativas necesarias al programa para recorrer todos estos caminos.

- **Prueba de la caja blanca de la capa entidad**

Los siguientes scripts son usados para las pruebas de caja blanca del paquete Manejador de Mapeo Relacional Objetos.

Como parte de la metodología general elegida, el sistema de cortes de panales de placa y papel basado en algoritmos genéticos para la reducción de costos y desperdicios en el área de producción OFFSET debe ser sometido a pruebas

que conlleven a la validación por parte de la cantidad de cortes establecidos y la mínima parte en desperdicios a la vez sea una herramienta útil para el apoyo social y ecología.

Falsos positivos y falsos negativos:

El objetivo de este estudio es determinar la utilidad del sistema de procesamiento digital de imágenes en la detección de objetos en una escena para confirmar o descartar la presencia de un objeto en la escena y a la vez saber que objeto (intuido por la representación sonora).

La siguiente tabla ayudara al esquema general de falsos positivos y falsos negativos:

Tabla 10: Esquema de Falsos positivos y falsos negativos

		Optima cantidad de recorte	
		Recorte optimizado	Recorte no optimizado
Empleo del Sistema de recorte de panales	Positivo	Verdaderos Positivos (VP)	Falsos Positivos (FP)
	Negativo	Falsos Negativos (FN)	Verdadero Negativos (VN)

Luego de probar el Sistema de optimización de cortes de panales de placas y papel basado en algoritmos genéticos que se encuentran en la institución obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 11: Optima cantidad de corte

		Optima cantidad de recorte		
		Recorte no optimo	Recorte optimo	Total
Empleo del Sistema de recorte de panales	Positivo	73 (VP)	10 (FP)	83(VP + FP)
	Negativo	20 (FN)	20 (VN)	30(FN + VN)
	Total	73(VP + FN)	30(FP + VN)	113 (VP + FP + FN + VN)

Sensibilidad (S):

La sensibilidad (S) de una prueba diagnóstica es la probabilidad que tiene la optimización de cortes de dar un resultado positivo en dicha prueba.

Especificidad (E):

La especificidad (E) de una prueba de optimización es la probabilidad que tiene una muestra de recorte en dar un resultado negativo en dicha prueba.

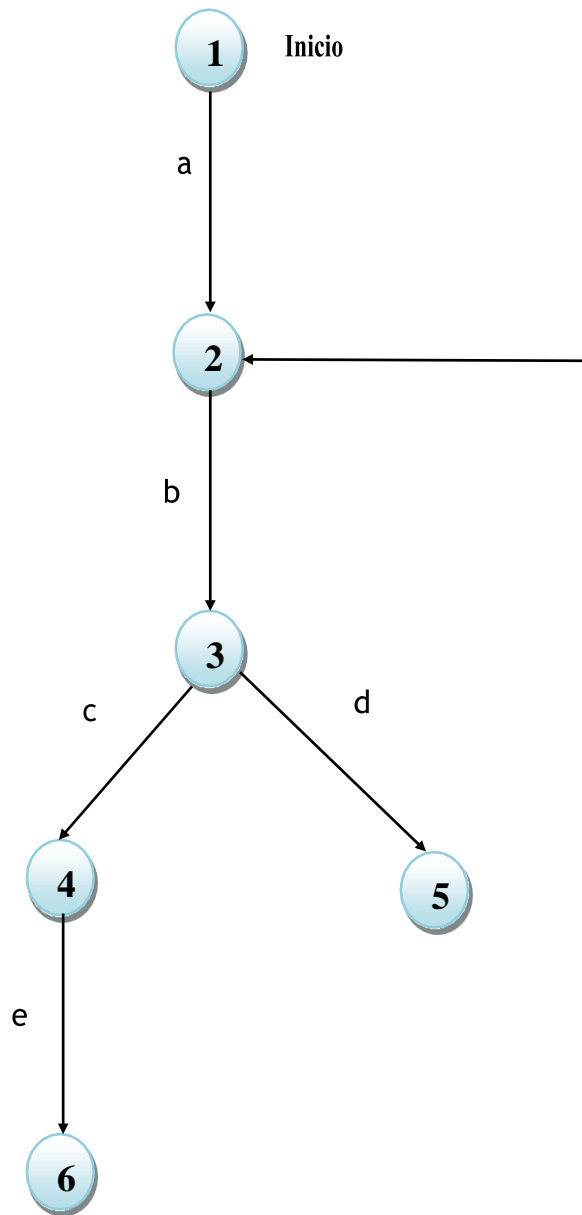
Valor Predictivo Positivo (VPP):

La especificidad (E) de una prueba de optimización es la probabilidad que tiene una muestra de recorte en dar un resultado positivo en dicha prueba.

Valor Predictivo Negativo (VPN):

El valor predictivo negativo (VPN) de una prueba de optimización es la probabilidad que tiene un caso que ha resultado negativa en la prueba de optimización de no minimizar el corte de panales.

Figura 42: Prueba de caja blanca



LEYENDA	
1.	Inicio
2.	Representación seleccionar el cromosoma adecuado.

LEYENDA	
3.	Iterar el proceso evolutivo
4.	Optimizo el corte de panoles
5.	No Optimizo el corte de panoles
6.	Representar el corte establecido en el optimizado.

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

4.1. Costos de Inversión

4.1.1. Recursos Humanos

Tabla 12: Recursos humanos

CANT.		FECHA INICIO	FECHA TERMINO	DURACIÓN PROYECTO (MESES)	PAGO MENSUAL (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
1	Desarrollador	01/08/2012	06/12/2012	8	750	6000
1	Asesor	01/08/2012	06/12/2012	6	100	600
	Total					6600

4.1.2. Recursos Materiales

4.1.2.1. Bienes de Consumo

Tabla 13: Recursos materiales

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
1	Lapiceros Faber Castell	6	0.50	3.00
2	Papel Bond de 80 gr.	1 Paquete	13	13.00
3	Impresiones	100	1.5	15
4	CD - Princo	8	1.00	8.00
5	Folder	8	0.5	4.00
6	Anillado	3	3.5	10.5
7	Empastado	3	15	45
8	Fotocopia	300	0.10	30
Total				128.50

4.1.2.2. Software

Tabla 14: Software a utilizar

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTID AD	COSTO (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
1	Motor de Access Office 2010 (Licencia Standar) o MYSQL	1	0	0
2	Microsoft Windows 7 Home Basic	1	0	0
3	VB de Visual Studio 2010	1	0	0
Total				0

4.1.2.3. Hardware

Tabla 15: Hardware a utilizar

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANT.	COSTO (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
PC Escritorio	Intel Dual Core 3.0 Ghz, <ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesador Intel DC 3.0 Ghz ▪ Mainboard G41 Chipset Intel ▪ Memoria 4GB Kingston ▪ Disco Duro 320 GB ▪ Multigrabador DVD LG ▪ Case Atx ▪ Monitor LG 20 Pulg LCD ▪ T+Mouse Multimedia ▪ Impresora HP 2050 Multi 	1	1570.00	1570.00
Laptop	Intel Core I3 4GB, 500 HDD, 18.5"	1	0	0
Total				1570.00

4.1.2.4. Mobiliario

Tabla 16: Mobiliario

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
1	Mueble de Computador	1	100.00	100.00
2	Silla	1	50.00	50.00
Total				150.00

4.1.2.5. Servicios

Tabla 17: Servicios a utilizar

ITEM	DESCRIPCIÓN	U.M	MESES	CONSUMO MENSUAL	COSTO (S/.)	PAGO TOTAL (S/.)
1	Internet	Horas	4	120	1.00/H	480.00
2	Transporte	Pasaje	4	12	0.70	33.60
3	Teléfono	Minuto	4	120	0.10/min	48.00
Total						881.60

4.1.2.6. Energía

Tabla 18: Energía Eléctrica

EQUIPO	CANT.	CONSUMO KW*H	COSTO KW*H	COSTO MENSUAL (S/.)	PAGO TOTAL (4 MESES)(S/.)
Computadora	01	0.525	0.3767	$(60h)*(0.525)*(0.3767)=11.87$	47.50
Impresora	01	0.03	0.3767	$(60h)*(0.03)*(0.3767)=0.69$	2.70
Total					50.20

Fuente: Según Tarifa Hidrandina 2012 (Ver anexo 06)

4.1.3. Presupuesto

Tabla 19: Presupuesto Total

ITEM	DESCRIPCION	MONTO S/.
1	Recurso Materiales	
2	Bienes de Consumo	128.50
3	Software	0.00
4	Hardware	1570.00
5	Mobiliario	150.00
5	Servicios	881.60
6	Energía	50.20
7	Recursos Humanos	6600
Total		9380.30

4.1.4. Costo de Consumo Eléctrico

EQUIPO	CANT.	CONSUMO KW*H	COSTO KW*H	COSTO MENSUAL (S/.)	PAGOTOTAL (MESES)(S/.)
Computadora	01	0.525	0.3767	$(240h)*(0.525)*(0.3767)=47.50$	47.50
Impresora	01	0.03	0.3767	$(240h)*(0.03)*(0.3767)=2.70$	2.70
Total					50.20

4.1.5. Costos de Mantenimiento

Tabla 20: Costos Mantenimiento

DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Computadora	9	30	270
Impresora	3	30	90
TOTAL			S/. 360.00

4.1.6. Costos de Depreciación

Tabla 21: Costos de depreciación

DESCRIPCIÓN	COSTO INICIAL	PORCENTAJE DE DEPRECIACIÓN	TOTAL (S/.)
Computadora	1570.00	20%	314.00
Impresora	0.00	20%	0.00
TOTAL			S/.314.00

4.2. Beneficios del Proyecto

A. Proyección de Beneficios Tangibles

▪ Tiempo de Ahorro en Horas de Trabajo Mensual

Tiempo de Ahorro en Horas de Trabajo Mensual

PERSONAL	SUELDO HORA (S/.)	TIEMPO AHORRADO ESTIMADO MENSUALES (HORAS)	MONTO AHORRADO (S/.)
Encargado de Distribución de corte	10.00	90	900.00
Total			S/. 900.00

▪ Ingresos Proyectados

Como consecuencia de la implementación del Sistema propuesto se proyecta mejorar los ingresos de la empresa de la siguiente manera:

Ingresos Proyectados

AÑO	INGRESO PROYECTADO	PORCENTAJE DE AUMENTO EN INGRESOS	BENEFICIOS PROYECTADOS
2013	S/. 600,000.00	2.0%	S/.12,000.00
2014	S/. 625,000.00	2.5%	S/.15,625.00
2015	S/.650,000.00	3.0%	S/. 19,500.00

B. Beneficios Intangibles

- Beneficios Intangibles
- Mejorar el nivel de satisfacción de los clientes.
- Mejorar la imagen de la Empresa.

- Mejorar el nivel de satisfacción de los usuarios.
- Obtener mayor exactitud y mejor consistencia de datos debido a la necesidad de obtener información adecuada.
- Mejorar la gestión dentro de la Empresa
- Mejorar el nivel de competitividad.

4.3. Flujo Caja

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
INGRESOS	0.00	22,800.00	26,425.00	30,300.00
Ahorro en Horas de Trabajo		10,800.00	10,800.00	10,800.00
Ingresos Proyectados		12,000.00	15,625.00	19,500.00
EGRESOS	9,380.30	1,378.51	1,378.51	1,378.51
Costo de Inversión y Desarrollo	9,380.30			
Hardware	1570.00			
Software	0.00			
Materiales	128.50			
Recursos Humanos	6,600.00			
Consumo Eléctrico	50.20			
Mobiliario	150.00			
Servicios	881.60			
Costos de Operación		1,378.51	1,378.51	1,378.51
Consumo Eléctrico		602.4	602.4	602.4
Mantenimiento		360.00	360.00	360.00
Depreciación		314.00	314.00	314.00
Inflación Aproximada (8%)		102.11	102.11	102.11
Flujo de Caja del Proyecto	-9,380.30	21421.49	25046.49	28921.49
Acumulado	-9,380.30	12041.19	37087.18	66008.67

4.4. Análisis de rentabilidad

A. VAN (Valor Anual Neto)

Criterio de Evaluación:

- $VAN < 0 \rightarrow$ No conviene ejecutar el proyecto. El valor actual de costos supera a los beneficios; por lo que el capital invertido no rinde los beneficios suficientes para hacer frente a sus costos financieros.
- $VAN > 0 \rightarrow$ Conviene ejecutar el proyecto.
- $VAN=0 \rightarrow$ Es indiferente la oportunidad de inversión.

La Tasa mínima aceptable de rendimiento:

- Tasa (TMAR)= 15% - Fuente: Banco de Crédito

Formula:

Dónde:

- **I**: Inversión inicial o flujo de caja en el periodo 0.
- **B**=Total de beneficios tangibles
- **C**=Total de costos operaciones
- **n**=Número de años (periodo)

Reemplazamos los beneficios y costos totales obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.10

Interpretación: El valor anual que genera el proyecto es de Nuevos Soles. Al ser el VAN un valor mayor a cero, se puede afirmar es conveniente ejecutar el proyecto.

B. Relación Beneficio/Costo(B/C)

La relación costo beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultado, para determinar cuáles son los beneficios por cada nuevo sol que se invierte en el proyecto.

Formula:

— —

Dónde:

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios.
- **VAC:** Valor Actual de Costos.

Fórmula para Hallar VAB:

— — —

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.12

— — —

Fórmula para Hallar VAC:

— — —

Reemplazamos los beneficios obtenidos en el flujo de caja en la fórmula 3.13

— — —

Reemplazamos los valores de VAB y VAC en la fórmula 3.11

—

—

Interpretación: Por cada nuevo sol que se invierte, obtendremos una ganancia de S/. 2.09.

C. TIR (Tasa interna de retorno)

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Usando la fórmula de Excel obtenemos el siguiente resultado:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Flujo de Caja del Proyecto	-9,380.30	21421.49	25046.49	28921.49	
3		Acumulado	-9,380.30	12041.19	37087.18	66008.67	
4							
5		TIR	67553.286 =		235%		
6							

$$\text{TIR} = 235\%$$

Interpretación: Debido a que TIR es mayor (235%) que la TMAR (15%), asumimos que el proyecto es más rentable que colocar el capital invertido en un Banco.

D. Tiempo de Recuperación de Capital

Este indicador nos permitirá conocer el tiempo en el cual recuperaremos la inversión (años / meses / días).

Fórmula:

Dónde:

- **I_o:** Capital Invertido
- **B:** Beneficios generados por el proyecto
- **C:** Costos Generados por el proyecto

Reemplazando los datos en la fórmula 3.15, obtenemos el siguiente resultado:

Interpretación: La Tasa interna de retorno (0.44) representa que el capital invertido en el presente proyecto se recuperara en:

Menos de un año

$0.44 * 12 = 5.28$, es decir 5 meses

$0.28 * 30 = 8.4$, es decir 8 días

5.CONTRASTACIONYDIFUSIONDE RESULTADOS

5. CONTRASTACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de los Indicadores

INDICADOR NRO. 1: TIEMPO DE ELABORACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE CORTE

n1= Ordenes de producción de 1 Mes. [Ver muestra por indicador
Pag. 61]

a) **Definición de Variables**

TRa= Tiempo elaboración de distribución de corte con el sistema actual.

TRs= Tiempo elaboración de distribución de corte con la implementación del sistema propuesto.

b) **Hipótesis Estadística**

Hipótesis H_0 = Tiempo elaboración de distribución de corte con el sistema actual es Menor o igual que el Tiempo elaboración de distribución de corte con la implementación del sistema propuesto.

. (Segundos)

Hipótesis H_a = Tiempo elaboración de distribución de corte con el sistema actual es Mayor que el Tiempo elaboración de distribución de corte con la implementación del sistema propuesto. (Segundos)

c) **Nivel de Significancia**

Se define el margen de error, confiabilidad 95%.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d) **Estadígrafo de contraste**

Puesto que $n=169$ es grande usaremos la distribución normal (Z)

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Resultados: Para calcular el tiempo de la elaboración de la distribución de corte de panales de papel se ha considerado 169 órdenes de producción de 1 mes, es decir un promedio de 6 órdenes por día. Teniendo como resultado 169 reportes mensuales, en minutos, tomadas en un periodo de un mes.

Tabla 22: Tabla Tiempo de elaboración de distribución de corte

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	—	—	—	—
1	930	126	93.73	-88.36	8784.90	7806.61
2	767	223	-69.27	8.64	4798.64	74.74
3	946	170	109.73	-44.36	12040.19	1967.37
4	785	193	-51.27	-21.36	2628.84	456.04
5	895	172	58.73	-42.36	3448.96	1793.95
6	944	183	107.73	-31.36	11605.28	983.14
7	748	261	-88.27	46.64	7791.98	2175.75
8	811	130	-25.27	-84.36	638.68	7115.77
9	848	244	11.73	29.64	137.54	878.82
10	847	160	10.73	-54.36	115.09	2954.47
11	784	222	-52.27	7.64	2732.38	58.45
12	897	266	60.73	51.64	3687.87	2667.20
13	849	252	12.73	37.64	162.00	1417.14
14	860	190	23.73	-24.36	563.01	593.17
15	933	147	96.73	-67.36	9356.27	4536.70
16	807	233	-29.27	18.64	856.86	347.63
17	898	179	61.73	-35.36	3810.32	1249.98
18	923	269	86.73	54.64	7521.71	2986.07
19	850	179	13.73	-35.36	188.45	1249.98
20	843	134	6.73	-80.36	45.26	6456.93
21	941	205	104.73	-9.36	10967.91	87.52
22	765	272	-71.27	57.64	5079.72	3322.94
23	722	198	-114.27	-16.36	13058.13	267.49
24	853	268	16.73	53.64	279.82	2877.78
25	740	294	-96.27	79.64	9268.33	6343.32
26	871	135	34.73	-79.36	1206.02	6297.22
27	751	204	-85.27	-10.36	7271.35	107.23
28	896	247	59.73	32.64	3567.41	1065.69
29	929	146	92.73	-68.36	8598.45	4672.41

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	—	—	—	—
30	922	235	85.73	20.64	7349.26	426.21
31	767	170	-69.27	-44.36	4798.64	1967.37
32	806	145	-30.27	-69.36	916.41	4810.12
33	866	133	29.73	-81.36	883.74	6618.64
34	815	126	-21.27	-88.36	452.51	7806.61
35	828	297	-8.27	82.64	68.43	6830.19
36	882	277	45.73	62.64	2091.03	3924.39
37	813	259	-23.27	44.64	541.59	1993.17
38	757	154	-79.27	-60.36	6284.08	3642.73
39	800	242	-36.27	27.64	1315.67	764.24
40	902	208	65.73	-6.36	4320.15	40.39
41	893	225	56.73	10.64	3218.04	113.32
42	825	150	-11.27	-64.36	127.06	4141.57
43	932	187	95.73	-27.36	9163.81	748.30
44	745	280	-91.27	65.64	8330.61	4309.26
45	731	249	-105.27	34.64	11082.23	1200.27
46	770	224	-66.27	9.64	4392.00	93.03
47	859	268	22.73	53.64	516.55	2877.78
48	744	205	-92.27	-9.36	8514.16	87.52
49	915	251	78.73	36.64	6198.07	1342.85
50	903	255	66.73	40.64	4452.60	1652.01
51	888	272	51.73	57.64	2675.77	3322.94
52	791	241	-45.27	26.64	2049.57	709.95
53	833	248	-3.27	33.64	10.71	1131.98
54	840	297	3.73	82.64	13.90	6830.19
55	837	120	0.73	-94.36	0.53	8902.87
56	756	260	-80.27	45.64	6443.62	2083.46
57	926	264	89.73	49.64	8051.08	2464.62
58	826	259	-10.27	44.64	105.52	1993.17
59	728	276	-108.27	61.64	11722.87	3800.10

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	—	—	—	—
60	905	191	68.73	-23.36	4723.51	545.46
61	790	292	-46.27	77.64	2141.12	6028.74
62	895	268	58.73	53.64	3448.96	2877.78
63	720	123	-116.27	-91.36	13519.22	8345.74
64	772	222	-64.27	7.64	4130.91	58.45
65	878	259	41.73	44.64	1741.21	1993.17
66	745	243	-91.27	28.64	8330.61	820.53
67	772	169	-64.27	-45.36	4130.91	2057.08
68	904	164	67.73	-50.36	4587.06	2535.63
69	891	280	54.73	65.64	2995.13	4309.26
70	882	151	45.73	-63.36	2091.03	4013.86
71	772	220	-64.27	5.64	4130.91	31.87
72	873	266	36.73	51.64	1348.93	2667.20
73	759	238	-77.27	23.64	5970.99	559.08
74	907	184	70.73	-30.36	5002.42	921.43
75	839	230	2.73	15.64	7.44	244.77
76	858	243	21.73	28.64	472.10	820.53
77	922	283	85.73	68.64	7349.26	4712.13
78	776	256	-60.27	41.64	3632.74	1734.30
79	830	242	-6.27	27.64	39.34	764.24
80	874	254	37.73	39.64	1423.39	1571.72
81	833	215	-3.27	0.64	10.71	0.42
82	869	289	32.73	74.64	1071.11	5571.87
83	733	240	-103.27	25.64	10665.15	657.66
84	843	234	6.73	19.64	45.26	385.92
85	813	244	-23.27	29.64	541.59	878.82
86	733	206	-103.27	-8.36	10665.15	69.81
87	891	224	54.73	9.64	2995.13	93.03
88	857	134	20.73	-80.36	429.64	6456.93
89	839	267	2.73	52.64	7.44	2771.49

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	—	—	—	—
90	796	258	-40.27	43.64	1621.85	1904.88
91	824	204	-12.27	-10.36	150.61	107.23
92	840	297	3.73	82.64	13.90	6830.19
93	809	231	-27.27	16.64	743.77	277.06
94	801	203	-35.27	-11.36	1244.13	128.94
95	806	209	-30.27	-5.36	916.41	28.68
96	756	228	-80.27	13.64	6443.62	186.19
97	764	126	-72.27	-88.36	5223.27	7806.61
98	839	168	2.73	-46.36	7.44	2148.79
99	835	261	-1.27	46.64	1.62	2175.75
100	839	244	2.73	29.64	7.44	878.82
101	875	275	38.73	60.64	1499.84	3677.81
102	725	140	-111.27	-74.36	12381.50	5528.67
103	786	154	-50.27	-60.36	2527.29	3642.73
104	933	294	96.73	79.64	9356.27	6343.32
105	928	155	91.73	-59.36	8413.99	3523.02
106	904	296	67.73	81.64	4587.06	6665.90
107	829	295	-7.27	80.64	52.88	6503.61
108	828	227	-8.27	12.64	68.43	159.90
109	857	215	20.73	0.64	429.64	0.42
110	798	121	-38.27	-93.36	1464.76	8715.16
111	809	247	-27.27	32.64	743.77	1065.69
112	902	145	65.73	-69.36	4320.15	4810.12
113	819	134	-17.27	-80.36	298.33	6456.93
114	921	205	84.73	-9.36	7178.80	87.52
115	889	260	52.73	45.64	2780.22	2083.46
116	914	228	77.73	13.64	6041.61	186.19
117	927	222	90.73	7.64	8231.54	58.45
118	826	272	-10.27	57.64	105.52	3322.94
119	811	214	-25.27	-0.36	638.68	0.13

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	—	—	—	—
120	828	131	-8.27	-83.36	68.43	6948.06
121	727	264	-109.27	49.64	11940.41	2464.62
122	750	197	-86.27	-17.36	7442.89	301.20
123	946	155	109.73	-59.36	12040.19	3523.02
124	784	192	-52.27	-22.36	2732.38	499.75
125	740	230	-96.27	15.64	9268.33	244.77
126	729	240	-107.27	25.64	11507.32	657.66
127	871	140	34.73	-74.36	1206.02	5528.67
128	853	139	16.73	-75.36	279.82	5678.38
129	931	217	94.73	2.64	8973.36	7.00
130	828	280	-8.27	65.64	68.43	4309.26
131	721	232	-115.27	17.64	13287.68	311.34
132	819	242	-17.27	27.64	298.33	764.24
133	768	220	-68.27	5.64	4661.09	31.87
134	750	248	-86.27	33.64	7442.89	1131.98
135	754	146	-82.27	-68.36	6768.71	4672.41
136	891	143	54.73	-71.36	2995.13	5091.54
137	757	184	-79.27	-30.36	6284.08	921.43
138	798	271	-38.27	56.64	1464.76	3208.65
139	864	241	27.73	26.64	768.83	709.95
140	851	173	14.73	-41.36	216.91	1710.24
141	910	226	73.73	11.64	5435.79	135.61
142	909	290	72.73	75.64	5289.33	5722.16
143	847	155	10.73	-59.36	115.09	3523.02
144	912	163	75.73	-51.36	5734.70	2637.34
145	853	281	16.73	66.64	279.82	4441.55
146	861	170	24.73	-44.36	611.46	1967.37
147	876	193	39.73	-21.36	1578.30	456.04
148	756	249	-80.27	34.64	6443.62	1200.27
149	817	134	-19.27	-80.36	371.42	6456.93

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(seg)	(seg)	-	-	-	-
150	816	280	-20.27	65.64	410.96	4309.26
151	904	138	67.73	-76.36	4587.06	5830.09
152	854	256	17.73	41.64	314.28	1734.30
153	762	196	-74.27	-18.36	5516.36	336.91
154	833	223	-3.27	8.64	10.71	74.74
155	833	257	-3.27	42.64	10.71	1818.59
156	883	135	46.73	-79.36	2183.49	6297.22
157	948	173	111.73	-41.36	12483.10	1710.24
158	841	174	4.73	-40.36	22.35	1628.53
159	897	270	60.73	55.64	3687.87	3096.36
160	827	288	-9.27	73.64	85.97	5423.58
161	839	188	2.73	-26.36	7.44	694.59
162	812	191	-24.27	-23.36	589.14	545.46
163	894	231	57.73	16.64	3332.50	277.06
164	784	148	-52.27	-66.36	2732.38	4402.99
165	948	158	111.73	-56.36	12483.10	3175.89
166	843	159	6.73	-55.36	45.26	3064.18
167	876	137	39.73	-77.36	1578.30	5983.80
168	736	233	-100.27	18.64	10054.51	347.63
169	801	207	-35.27	-7.36	1244.13	54.10
Sumatoria	141330	36226			648399.48	435306.70
Promedio	836.27	214.36				
Varianza						

Promedio: $\frac{\Sigma}{n}$

$\frac{\Sigma}{n}$

$$= \frac{\sum}{\quad} \quad \underline{\quad}$$

Varianza:

$$\frac{\sum}{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\frac{\sum}{\quad} = \underline{\quad}$$

Cálculo de Z:

$$\frac{\underline{\quad}}{\sqrt{(\underline{\quad} - \underline{\quad})}}$$

$$\underline{\quad}$$

e) Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla N° 19, encontramos $Z\alpha = 1.645$.
Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645 >$.

f) Conclusión

Puesto que $ZC =$ calculado, es mayor que $Z\alpha = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645, >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a .
Se concluye entonces que el Tiempo de elaboración de distribución de corte de panales de papel es menor con el Sistema Propuesto que con el del 95%.

g) Discusión de Resultados

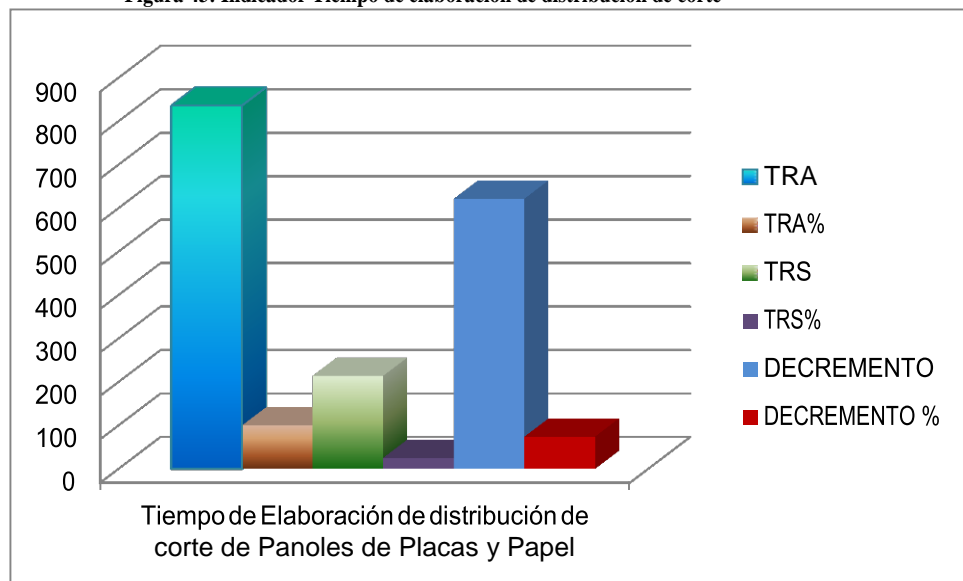
Comparación del Indicador Tiempo de elaboración de distribución de corte de panales de papel con el sistema actual (TRA) y Tiempo de elaboración de distribución de corte de panales de papel con el sistema Propuesto (TRS)

Tabla 23: Comparación de TRA y TRS

TA		TS		Decremento	
	%		%		%
836.27	100.00	214.36	25.63	621.91	74.37

Como se puede observar que el indicador Tiempo promedio de elaboración de distribución de corte de panales de papel con el sistema actual es de 836.27 segundos y con el sistema propuesto es de 214.36 segundos lo que representa un decremento de 621.91 segundos lo que representa el 74.37 %

Figura 43: Indicador Tiempo de elaboración de distribución de corte



INDICADOR NRO. 2:
NIVELDE COSTOSEN LA UTILIZACIÓNDE PANOLES

a) Definición de Variables

CO_a = Costo de paneles de papel con el sistema actual.

CO_s = Costo de paneles de papel con la Implementación del Sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis H₀ = El Costo de paneles de papel con el sistema actual es Menor o igual que el Costo de paneles de papel con la Implementación del sistema propuesto. (Soles)

Hipótesis H_a = Costo de paneles de papel con el sistema actual es Mayor Costo de paneles de papel con la Implementación del sistema propuesto. (Soles)

c) Nivel de Significancia

Se define el margen de error, confiabilidad 95%.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d) Estadígrafo de contraste

Puesto que $n=169$ es grande usaremos la distribución

normal (Z)

$$\begin{array}{c}
 \Sigma \\
 \hline
 \Sigma \\
 \hline
 \hline
 \sqrt{(- \quad -)}
 \end{array}$$

Resultados: Para calcular el costo de panales de papel se ha estimado un universo de 169 órdenes de pedido en un mes, es decir un promedio de 6 órdenes por día tomadas en un periodo de un mes.

Tabla 24: Costos de panales de papel por orden de producción

Nº	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	-	-	=	-
1	10.00	4.19	-755.92	-644.72	571410.75	415666.47
2	120.00	73.46	-645.92	-575.45	417208.98	331145.02
3	25.00	10.14	-740.92	-638.77	548958.24	408029.68
4	325.00	168.38	-440.92	-480.53	194407.94	230911.01
5	250.00	159.73	-515.92	-489.18	266170.52	239299.04
6	490.00	263.23	-275.92	-385.68	76130.28	148750.61
7	1293.00	1099.05	527.08	450.14	277816.32	202624.21
8	711.00	604.35	-54.92	-44.56	3015.89	1985.77
9	868.00	737.8	102.08	88.89	10420.91	7901.07
10	1431.00	1216.35	665.08	567.44	442335.18	321985.87
11	252.00	214.2	-513.92	-434.71	264110.85	188974.53
12	930.00	790.5	164.08	141.59	26923.18	20047.16
13	1216.00	1033.6	450.08	384.69	202574.56	147984.85

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	—	—	=	—
14	723.00	614.55	-42.92	-34.36	1841.88	1180.75
15	956.00	812.6	190.08	163.69	36131.49	26793.76
16	517.00	439.45	-248.92	-209.46	61959.75	43874.33
17	193.00	164.05	-572.92	-484.86	328234.07	235091.17
18	965.00	820.25	199.08	171.34	39633.98	29356.71
19	859.00	730.15	93.08	81.24	8664.42	6599.61
20	544.00	462.4	-221.92	-186.51	49247.23	34786.73
21	203.00	172.55	-562.92	-476.36	316875.73	226920.77
22	722.00	613.7	-43.92	-35.21	1928.72	1239.89
23	1023.00	869.55	257.08	220.64	66091.59	48681.12
24	876.00	744.6	110.08	95.69	12118.23	9156.19
25	827.00	702.95	61.08	54.04	3731.11	2920.10
26	1092.00	928.2	326.08	279.29	106330.02	78001.78
27	917.00	779.45	151.08	130.54	22826.02	17040.17
28	644.00	547.4	-121.92	-101.51	14863.79	10304.69
29	381.00	323.85	-384.92	-325.06	148161.22	105665.31
30	592.00	503.2	-173.92	-145.71	30247.18	21231.99
31	1208.00	1026.8	442.08	377.89	195437.24	142799.33
32	157.00	133.45	-608.92	-515.46	370780.11	265701.09
33	1498.00	1273.3	732.08	624.39	535945.28	389860.36
34	989.00	840.65	223.08	191.74	49765.95	36763.46
35	528.00	448.8	-237.92	-200.11	56604.57	40044.82
36	207.00	175.95	-558.92	-472.96	312388.39	223693.06
37	601.00	510.85	-164.92	-138.06	27197.67	19061.12
38	1390.00	1181.5	624.08	532.59	389479.39	283649.97
39	1097.00	932.45	331.08	283.54	109615.85	80393.79
40	283.00	240.55	-482.92	-408.36	233208.98	166759.53
41	217.00	184.45	-548.92	-464.46	301310.05	215724.96
42	101.00	85.85	-664.92	-563.06	442114.83	317038.83
43	1081.00	918.85	315.08	269.94	99277.20	72866.52
44	203.00	172.55	-562.92	-476.36	316875.73	226920.77
45	563.00	478.55	-202.92	-170.36	41175.37	29023.22
46	136.00	115.6	-629.92	-533.31	396795.63	284421.70
47	420.00	357	-345.92	-291.91	119658.68	85212.62
48	1244.00	1057.4	478.08	408.49	228563.20	166862.44

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	—	—	=	—
49	467.00	396.95	-298.92	-251.96	89351.47	63484.86
50	953.00	810.05	187.08	161.14	34999.99	25965.45
51	1203.00	1022.55	437.08	373.64	191041.41	139605.35
52	764.00	649.4	-1.92	0.49	3.68	0.24
53	196.00	166.6	-569.92	-482.31	324805.57	232624.88
54	675.00	573.75	-90.92	-75.16	8265.93	5649.33
55	826.00	702.1	60.08	53.19	3609.95	2828.96
56	273.00	232.05	-492.92	-416.86	242967.33	173773.94
57	1399.00	1189.15	633.08	540.24	400793.88	291857.08
58	426.00	362.1	-339.92	-286.81	115543.68	82261.13
59	978.00	831.3	212.08	182.39	44979.13	33265.38
60	794.00	674.9	28.08	25.99	788.65	675.38
61	858.00	729.3	92.08	80.39	8479.25	6462.23
62	1430.00	1215.5	664.08	566.59	441006.02	321021.95
63	1395.00	1185.75	629.08	536.84	395745.22	288195.03
64	922.00	783.7	156.08	134.79	24361.85	18167.80
65	558.00	474.3	-207.92	-174.61	43229.55	30489.35
66	678.00	576.3	-87.92	-72.61	7729.43	5272.50
67	133.00	113.05	-632.92	-535.86	400584.13	287148.10
68	914.00	776.9	148.08	127.99	21928.53	16380.93
69	374.00	317.9	-391.92	-331.01	153599.06	109568.95
70	499.00	424.15	-266.92	-224.76	71244.77	50517.96
71	288.00	244.8	-477.92	-404.11	228404.81	163306.52
72	473.00	402.05	-292.92	-246.86	85800.46	60940.85
73	166.00	141.1	-599.92	-507.81	359900.60	257873.04
74	1299.00	1104.15	533.08	455.24	284177.31	207241.63
75	411.00	349.35	-354.92	-299.56	125966.19	89737.40
76	284.00	241.4	-481.92	-407.51	232244.15	166066.04
77	1013.00	861.05	247.08	212.14	61049.93	45002.53
78	585.00	497.25	-180.92	-151.66	32731.02	23001.37
79	378.00	321.3	-387.92	-327.61	150479.72	107329.63
80	1353.00	1150.05	587.08	501.14	344666.26	251139.28
81	779.00	662.15	13.08	13.24	171.16	175.24
82	1316.00	1118.6	550.08	469.69	302591.13	220606.81
83	384.00	326.4	-381.92	-322.51	145860.72	104014.00

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	—	—	=	—
84	140.00	119	-625.92	-529.91	391772.29	280806.74
85	106.00	90.1	-659.92	-558.81	435490.66	312270.86
86	1085.00	922.25	319.08	273.34	101813.86	74713.66
87	1086.00	923.1	320.08	274.19	102453.02	75179.05
88	320.00	272	-445.92	-376.91	198842.11	142062.66
89	1327.00	1127.95	561.08	479.04	314813.95	229477.39
90	595.00	505.75	-170.92	-143.16	29212.68	20495.36
91	1332.00	1132.2	566.08	483.29	320449.78	233567.28
92	1378.00	1171.3	612.08	522.39	374645.40	272889.21
93	1333.00	1133.05	567.08	484.14	321582.95	234389.59
94	415.00	352.75	-350.92	-296.16	123142.85	87711.94
95	1371.00	1165.35	605.08	516.44	366125.24	266708.20
96	1172.00	996.2	406.08	347.29	164903.27	120608.95
97	722.00	613.7	-43.92	-35.21	1928.72	1239.89
98	1420.00	1207	654.08	558.09	427824.36	311462.20
99	1140.00	969	374.08	320.09	139937.97	102456.32
100	1255.00	1066.75	489.08	417.84	239202.02	174588.58
101	1495.00	1270.75	729.08	621.84	531561.79	386682.48
102	206.00	175.1	-559.92	-473.81	313507.23	224497.82
103	1288.00	1094.8	522.08	445.89	272570.49	198816.10
104	398.00	338.3	-367.92	-310.61	135363.04	96479.82
105	270.00	229.5	-495.92	-419.41	245933.83	175906.44
106	647.00	549.95	-118.92	-98.96	14141.29	9793.48
107	775.00	658.75	9.08	9.84	82.50	96.79
108	984.00	836.4	218.08	187.49	47560.13	35151.75
109	787.00	668.95	21.08	20.04	444.49	401.52
110	1443.00	1226.55	677.08	577.64	458441.17	333665.65
111	432.00	367.2	-333.92	-281.71	111500.67	79361.66
112	285.00	242.25	-480.92	-406.66	231281.31	165373.99
113	865.00	735.25	99.08	86.34	9817.41	7454.25
114	1159.00	985.15	393.08	336.24	154514.12	113055.98
115	1366.00	1161.1	600.08	512.19	360099.42	262336.54
116	259.00	220.15	-506.92	-428.76	256965.01	183836.86
117	1443.00	1226.55	677.08	577.64	458441.17	333665.65
118	123.00	104.55	-642.92	-544.36	413342.47	296330.00

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	—	—	=	—
119	1426.00	1212.1	660.08	563.19	435709.36	317180.71
120	819.00	696.15	53.08	47.24	2817.79	2231.43
121	575.00	488.75	-190.92	-160.16	36449.36	25651.87
122	112.00	95.2	-653.92	-553.71	427607.65	306596.99
123	982.00	834.7	216.08	185.79	46691.79	34517.18
124	636.00	540.6	-129.92	-108.31	16878.47	11731.49
125	1106.00	940.1	340.08	291.19	115656.34	84790.44
126	552.00	469.2	-213.92	-179.71	45760.55	32296.41
127	852.00	724.2	86.08	75.29	7410.26	5668.28
128	663.00	563.55	-102.92	-85.36	10591.94	7286.67
129	683.00	580.55	-82.92	-68.36	6875.26	4673.36
130	1195.00	1015.75	429.08	366.84	184112.08	134570.11
131	278.00	236.3	-487.92	-412.61	238063.15	170248.67
132	1235.00	1049.75	469.08	400.84	220038.71	160671.09
133	1061.00	901.85	295.08	252.94	87073.88	63977.63
134	1435.00	1219.75	669.08	570.84	447671.85	325856.01
135	1357.00	1153.45	591.08	504.54	349378.92	254558.58
136	1269.00	1078.65	503.08	429.74	253092.34	184674.74
137	823.00	699.55	57.08	50.64	3258.45	2564.21
138	704.00	598.4	-61.92	-50.51	3833.73	2551.46
139	603.00	512.55	-162.92	-136.36	26542.00	18594.60
140	1081.00	918.85	315.08	269.94	99277.20	72866.52
141	480.00	408	-285.92	-240.91	81748.62	58038.60
142	1020.00	867	254.08	218.09	64558.09	47562.37
143	765.00	650.25	-0.92	1.34	0.84	1.79
144	1043.00	886.55	277.08	237.64	76774.90	56471.81
145	1230.00	1045.5	464.08	396.59	215372.88	157282.03
146	174.00	147.9	-591.92	-501.01	350365.92	251013.04
147	825.00	701.25	59.08	52.34	3490.78	2739.27
148	580.00	493	-185.92	-155.91	34565.19	24308.56
149	877.00	745.45	111.08	96.54	12339.40	9319.58
150	231.00	196.35	-534.92	-452.56	286136.37	204812.37
151	870.00	739.5	104.08	90.59	10833.24	8206.18
152	532.00	452.2	-233.92	-196.71	54717.24	38695.62
153	1346.00	1144.1	580.08	495.19	336496.10	245211.14

N°	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	(soles)	(soles)	—	—	=	—
154	602.00	511.7	-163.92	-137.21	26868.84	18827.14
155	744.00	632.4	-21.92	-16.51	480.36	272.65
156	291.00	247.35	-474.92	-401.56	225546.31	161252.05
157	765.00	650.25	-0.92	1.34	0.84	1.79
158	318.00	270.3	-447.92	-378.61	200629.78	143347.06
159	506.00	430.1	-259.92	-218.81	67556.93	47878.70
160	1194.00	1014.9	428.08	365.99	183254.92	133947.21
161	967.00	821.95	201.08	173.04	40434.31	29942.15
162	1397.00	1187.45	631.08	538.54	398265.55	290023.16
163	886.00	753.1	120.08	104.19	14419.89	10855.14
164	1232.00	1047.2	466.08	398.29	217233.21	158633.32
165	358.00	304.3	-407.92	-344.61	166396.41	118757.44
166	269.00	228.65	-496.92	-420.26	246926.66	176620.16
167	608.00	516.8	-157.92	-132.11	24937.83	17453.58
168	1464.00	1244.4	698.08	595.49	487319.65	354605.94
169	675.00	573.75	-90.92	-75.16	8265.93	5649.33
Sumatoria	129440.00	109666.13			29126102.84	21331621.30
Promedio	765.92	648.91				
Varianza						

Promedio: $\frac{\Sigma}{n}$

= $\frac{\Sigma}{n}$

= $\frac{\Sigma}{n}$

Varianza:

$\frac{\Sigma}{n}$

$$\frac{\Sigma}{\quad} \quad \frac{=}{\quad}$$

Cálculo de Z:

$$\frac{\frac{=}{\quad}}{\sqrt{\left(\quad \right)}}$$

a) Región Crítica

Para $\alpha = 0.05$, en la Tabla (Anexo N° 13) encontramos $Z_{\alpha} = 1.645$. Entonces la región crítica de la prueba es $Z_c = < 1.645 >$.

b) Conclusión

Puesto que $Z_C =$ calculado, es mayor que $Z_{\alpha} = 1.645$ y estando este valor dentro de la región de rechazo $< 1.645, >$, entonces se rechaza H_0 y por consiguiente se acepta H_a . Se concluye entonces que el Costo de pannels papel es menor con el Sistema Propuesto que con el Sistema Actual con un nivel de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

c) Discusión de Resultados

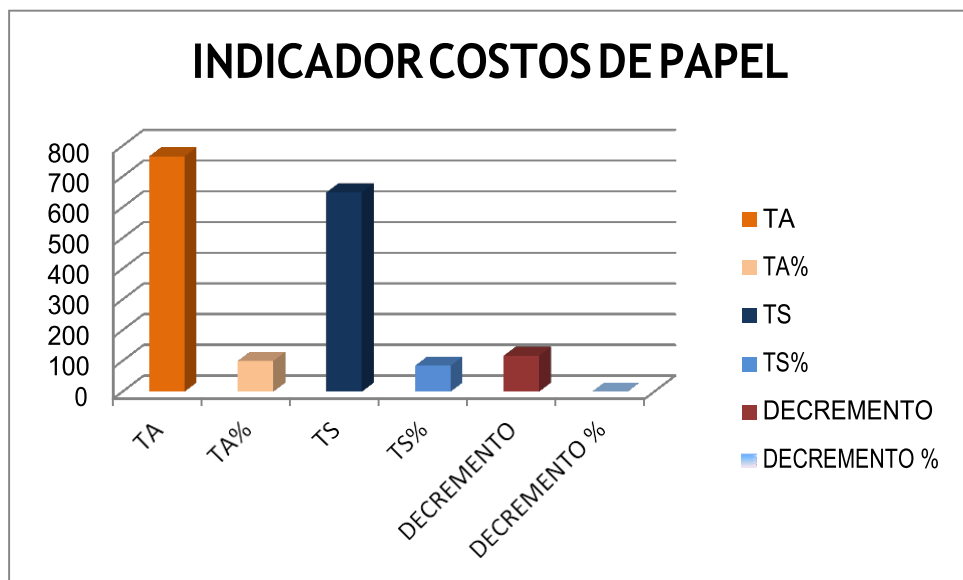
Comparación del El Indicador costos de panales papel con el sistema actual (COA) y El Indicador costos de panales papel con el sistema Propuesto (COS)

Tabla 25: Comparación de TA y TS

TA		TS		Decremento	
	%		%		%
765.92	100.00	648.91	84.72	117.01	15.28 %

Como se puede observar que el indicador costos de panales de papel con el sistema actual es de 765.92 soles y con el sistema propuesto es de 648.91 soles lo que representa un decremento de 117.01 soles lo que representa el 15.28 %.

Figura 44: Indicador costos de panales de papel



INDICADOR NRO. 3:
NIVEL DE PRODUCCION DIARIA DE PEDIDOS EN
ORDENES DE PRODUCCION

Son 10 el promedio diario de órdenes de producción [Anexo 2]. Los valores se calcularon usando este dato y el tiempo promedio que toma el proceso de definir la orden con su distribución de corte.

Para realizar la ponderación correspondiente se utilizó el siguiente criterio.

TA = Promedio en segundos de proceso de distribución de corte antes del software [Tabla 19] = 836.27 seg.

OR = Ordenes de producción promedio diaria antes del software = 10

TS = Promedio en segundos de proceso de distribución de corte implementando el software [Tabla 19] = 214.36 seg.

Entonces si toma en promedio 836.27 seg. = 14 min. En realizar 1 Orden de producción sin el software, en 10 Ordenes me toma un total 140 minutos.

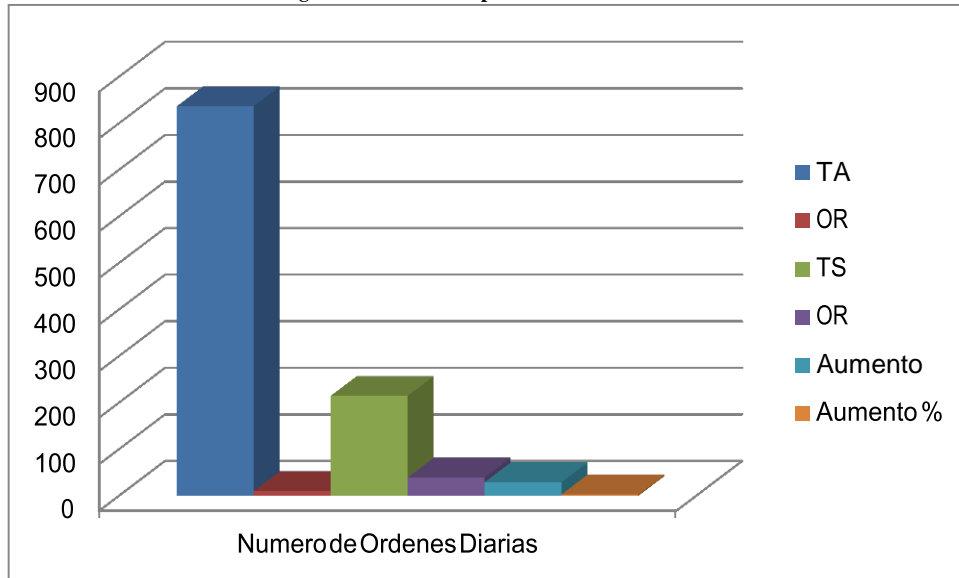
Si con el sistema cada orden ahora me toma 214 Seg. = 3.6 Minutos, en el tiempo disponible de 140 minutos puedo realizar un promedio de 39 Ordenes Diarias.

A continuación, se muestran los resultados:

Tabla 26: Comparación TA y TS

TA		TS		Aumento	
TA	OR	TS	OR		%
836.27	10	214.36	39	29	290 %

Figura 45: Ordenes de producción diarias



INDICADOR NRO. 4:
NIVEL DE DESPERDICIOS DE PAPEL AL TERMINAR
PROCESO DE CORTE DIARIO

a) **Definición de Variables**

COa = Desperdicios de papel diario en (Kg) con el sistema actual.

COs = Desperdicios de papel diario en (Kg) con la Implementación del Sistema propuesto.

b) Hipótesis Estadística

Hipótesis Ho= El desperdicio de papel con el sistema actual es Menor o igual que el desperdicio de papel con la Implementación del sistema propuesto. (Kg)

Hipótesis Ha= El desperdicio de papel con el sistema actual es Mayor que el desperdicio de papel con la Implementación del sistema propuesto. (Kg)

c) Nivel de Significancia

Se define el margen de error, confiabilidad 95%.

Usando un nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) del 5%. Por lo tanto el nivel de confianza ($1 - \alpha = 0.95$) será del 95%.

d) Estadística de la Prueba

La estadística de la prueba es T de Student, que tiene una distribución t.

e) Región de Rechazo

Como $N = 30$ entonces el Grado de Libertad es:

$$N - 1 = 30 - 1$$

$N = 29$, siendo su valor crítico.

Valor Crítico:

La región de rechazo consiste en aquellos valores de t mayores que 1.699.

f) Resultados de la Hipótesis Estadística

N	Pre - Test (Kg.) Tv	Post - Test (Kg.) Td	D_{Ti}	$D_{Ti} - \bar{D}_T$	$(D_{Ti} - \bar{D}_T)^2$
1	350.00	280.00	70.00	7.36	54.17
2	250.00	200.00	50.00	-12.64	159.77
3	100.00	80.00	20.00	-42.64	1818.17
4	320.00	256.00	64.00	1.36	1.85
5	242.00	193.60	48.40	-14.24	202.78
6	380.00	304.00	76.00	13.36	178.49
7	275.00	220.00	55.00	-7.64	58.37
8	140.00	112.00	28.00	-34.64	1199.93
9	340.00	272.00	68.00	5.36	28.73
10	245.00	196.00	49.00	-13.64	186.05
11	430.00	344.00	86.00	23.36	545.69
12	422.00	337.60	84.40	21.76	473.50
13	245.00	196.00	49.00	-13.64	186.05
14	230.00	184.00	46.00	-16.64	276.89
15	190.00	152.00	38.00	-24.64	607.13
16	347.00	277.60	69.40	6.76	45.70
17	370.00	296.00	74.00	11.36	129.05
18	310.00	248.00	62.00	-0.64	0.41
19	420.00	336.00	84.00	21.36	456.25
20	325.00	260.00	65.00	2.36	5.57
21	280.00	224.00	56.00	-6.64	44.09
22	325.00	260.00	65.00	2.36	5.57
23	460.00	368.00	92.00	29.36	862.01
24	430.00	344.00	86.00	23.36	545.69
25	295.00	236.00	59.00	-3.64	13.25
26	400.00	320.00	80.00	17.36	301.37
27	340.00	272.00	68.00	5.36	28.73
28	265.00	212.00	53.00	-9.64	92.93
29	310.00	248.00	62.00	-0.64	0.41

N	Pre - Test (Kg.)	Post - Test (Kg.)	D_i	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
30	360.00	288.00	72.00	9.36	87.61
Sumatoria	9396.00	7516.80	1879.20		8596.19
Promedio	313.20	250.56	62.64		

Calculamos los tiempos con el Sistema actual y los tiempos con el Sistema Propuesto.

$$\frac{\sum D_i}{N} = \frac{1879.20}{30} = 62.64$$

$$\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{N} = \frac{8596.19}{30} = 286.54$$

Dónde:

- La media Aritmética de las Diferencias se obtiene de la manera siguiente:

$$\bar{D} = \frac{\sum D_i}{N}$$

Desviación Estándar:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{N - 1}} = \sqrt{\frac{8596.19}{30 - 1}} = \sqrt{\frac{8596.19}{29}} = \sqrt{296.765} = 17.20$$

g) Conclusión

Puesto que nuestro valor calculado de t_c es 108 y es mayor que el valor de la tabla en un nivel de significancia de 0.005 ($108 > 1.699$). Es por ello que se da por aceptada la hipótesis alternativa o de investigación (H_a) y rechazamos la hipótesis nula (H_0).



h) Discusión de Resultados

Comparación del Indicador de Tiempo promedio de elaboración de reportes de ventas Actual (TPERV_a) y el del Sistema Propuesto (TPERV_p) en segundos.

Tabla 27: Comparación de Resultados de desperdicios

TPERV _a		TPERV _p		DECREMENTO	
Kg	Porcentaje	Kg	Porcentaje	Kg	Porcentaje (%)
313.20	100%	250.56	80%	62.64	20 %

Se puede observar que el indicador desperdicios de papel al terminar el proceso de corte diario con el Sistema Actual es de 313.20 Kg. y con el Sistema Propuesto es de 250.56 Kg., lo que representa un decremento de 62.64 Kg. (20%).

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

6.1. La metodología de desarrollo XP (Extreme Programming) ha demostrado ser realmente eficiente y haber abarcado todos los requerimientos del usuario, logrando además cumplir con los tiempos establecidos.

6.2. El Trabajo de Investigación realizado es factible, puesto que los indicadores económicos calculados demuestran que: el Valor Actual Neto (VAN) nos da un valor mayor a 0, el Análisis Beneficio Costo (B/C) es mayor a 1.

6.3. En base a 169 Órdenes de producción la cual representa el 100%, el Sistema de mi estudio mostró un aumento de productividad en lo que a realización de órdenes diarias en un 290 %.

6.4. Con respecto al Tiempo Promedio de cálculo de distribución de corte con el sistema actual es de 14 minutos (100%) en comparación al Sistema que en promedio tarda 3.5 minutos (representando solo 25.63 % de ese tiempo), lo cual implica una reducción de tiempo de 10 minutos, que en porcentaje es el 74.37%.

6.5. Con respecto a los costos Promedio de panales de papel utilizados para cada trabajo con el sistema actual es de 765.92 soles (100%) en comparación al Sistema que en promedio costea 648.91 soles (representando 84.72 % del costo), lo cual implica una reducción en costos.

7.RECOMENDACIONES

7. RECOMENDACIONES

Sintetizando los aspectos importantes de las conclusiones, se han establecido las siguientes recomendaciones:

7.1. Debido a que el sistema muestra optimización en el proceso de distribución de corte, costos y tiempo, es recomendable continuar e implantar el sistema propuesto ya que resulta muy beneficioso para la de la organización.

7.2. Realizar capacitaciones para los usuarios finales, teniendo como objetivo el proporcionar la información necesaria para el mejor aprovechamiento de la funcionalidad de la aplicación.

7.3. Concientizar a los involucrados en el uso adecuado de papel, y la importancia del ahorro de éste, ya que este es un elemento preciado y hoy en día muy valorado, así mismo evitando dañar el medio ambiente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Algovidea.** 2016. Grupo de Optimización. [En línea] 2012. http://www.algovidea.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=88.
- Dowman Wells, J.** 2008. Oness. [En línea] 2008. [Citado el: 15 de Mayo de 2012.] oness.sourceforge.net/proyecto/html/ch05s02.html.
- Enkerlin, Ernesto C y Vogel., Enrique.** 1997. *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. México : Internacional Thomson, 1997.
- Estrada, Nery Pastor.** 2006. *Educación Ambiental (Teoría y Practica)*. 2006.
- IngenieríaPeru, Ingeniería.** 2012. <http://www.ingenieria.peru-v.com>. <http://www.ingenieria.peru-v.com>. [En línea] 2012. [Citado el: 28 de Nov de 2012.] http://www.ingenieria.peru-v.com/gestion_construccion/concepto_de_desperdicio.html.
- Mendoza Sanchez, María A.** 2004. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] 2004. [Citado el: 15 de Mayo de 2012.] <http://www.willidev.net/InsiteCreation/v1.0/descargas/cualmetodología.pdf>.
- Mullisaca.** 2010. Un algoritmo de Grasp -Reactivo para resolver el problema de cortes 1D. *SCIELO*. [En línea] 2010. [Citado el: 28 de Mayo de 2012.] www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n2/a09v9n2.pdf.
- Ojea, Ignacio.** 2008. *Implementación un algoritmo para el problema de corte de stock en dos Dimensiones*. Buenos Aires, Argentina. : s.n., 2008.
- Red Gráfica, Latinoamérica.** 2017. Red Grafica.com. [En línea] 2017. [Citado el: 28 de Abril de 2017.] www.redgrafica.com.
- Sanchez García, Miguel.** 1994. Sinewton. [En línea] 1994. <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/43-44/Articulo22.pdf>.
- Uniovi.** 2012. Uniovi. [En línea] 2012. [Citado el: 2 de Junio de 2012.] http://di002.edv.uniovi.es/~alguero/eaac/eaac_archivos/09-10/Trabajos%20para%20evaluaci%C3%B3n/Quintairos/Art%C3%ADculos%20proporcionados/temageneticos.pdf.
- UNMSM.** 2005. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [En línea] 2005. [Citado el: 3 de Junio de 2012.] sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/basic/.../cap2.pdf.
- Wikipedia.** 2012. Produccion-Definición. <http://es.wikipedia.org/>. [En línea] 20 de Nov de 2012. [Citado el: 28 de Nov de 2012.] [http://es.wikipedia.org/wiki/Producci%C3%B3n_\(econom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Producci%C3%B3n_(econom%C3%ADa)).
- . 2012. Wikipedia. [En línea] Mayo de 2012. [Citado el: 3 de Junio de 2012.] es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo.
- . 2012. Wikipedia. [En línea] 2012. [Citado el: 4 de Junio de 2012.] [es.wikipedia.org/wiki/Caja_blanca_\(sistemas\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Caja_blanca_(sistemas)).
- . 2012. Wikipedia. *Wikipedia*. [En línea] Octubre de 2012.

9. ANEXOS

9. ANEXOS

ANEXO 01

Cuestionario a Gerente de Producción: DANIEL RODRIGUEZ LAZARO

1.- ¿Cómo considera su proceso de costos y presupuestos de sus trabajos?

Rpta.-No Óptimos, a veces calculamos un costo de trabajo y en el momento de ejecutarlo nos resulta saliendo más de lo que habíamos calculado de manera manual. Puede haber errores pues los cálculos y distribuciones de trabajos en papel lo hacemos manualmente, confiamos en la persona encargada.

2.- ¿Cuáles son las pérdidas significativas que considera en su proceso de producción?

Rpta.-El desperdicio de papel pues cuando ingresamos a nuestras máquinas los trabajos, luego de su impresión pasa a área de corte donde según la distribución que se ha determinado quedan retazos y desperdicios el cual botamos a la basura pues consideramos que ya no nos es útil. Así mismo una mala distribución nos genera necesariamente la impresión de demasías de trabajos altamente innecesarias pues manejamos por porcentajes aproximados como no tenemos una definición exacta para cada caso, esto se traduce en utilización de nuestras máquinas por más tiempo.

3.- ¿Cuánto es el tiempo que demoran para entregar un presupuesto de trabajo?

Rpta.-Debido que nuestros cálculos son manuales pedimos a los clientes que nos dejen los datos como medidas, colores, cantidad de páginas, materiales, etc. Para nosotros calcularle un precio del trabajo, posteriormente lo contactamos para darle la respuesta. No le damos la respuesta inmediatamente.

4.- ¿Cuánto tiempo aproximadamente se demoran en hacer el cálculo de distribución y presupuesto para un solo trabajo?

Rpta.-Entre 20 a 30 minutos, deberíamos hacerlo en menos tiempo con algún sistema de corte y distribución para optimizar este proceso y hacerlo en menor tiempo valioso de personal.

5.- ¿Qué es lo que usted ha creído necesario para la mejora de este proceso de distribución de corte de papel y la cotización de sus trabajos?

Rpta.-Creo que según nuestro crecimiento de trabajos ya es necesario hacer uso de sistemas que calculen de manera eficiente la distribución por ejemplo podría ser un sistema de donde nos muestre diferentes opciones de corte según los pliegos que podemos utilizar para un trabajo y así aminorar costos y desperdicios, pero lo necesitamos en corto plazo pues hemos separado.

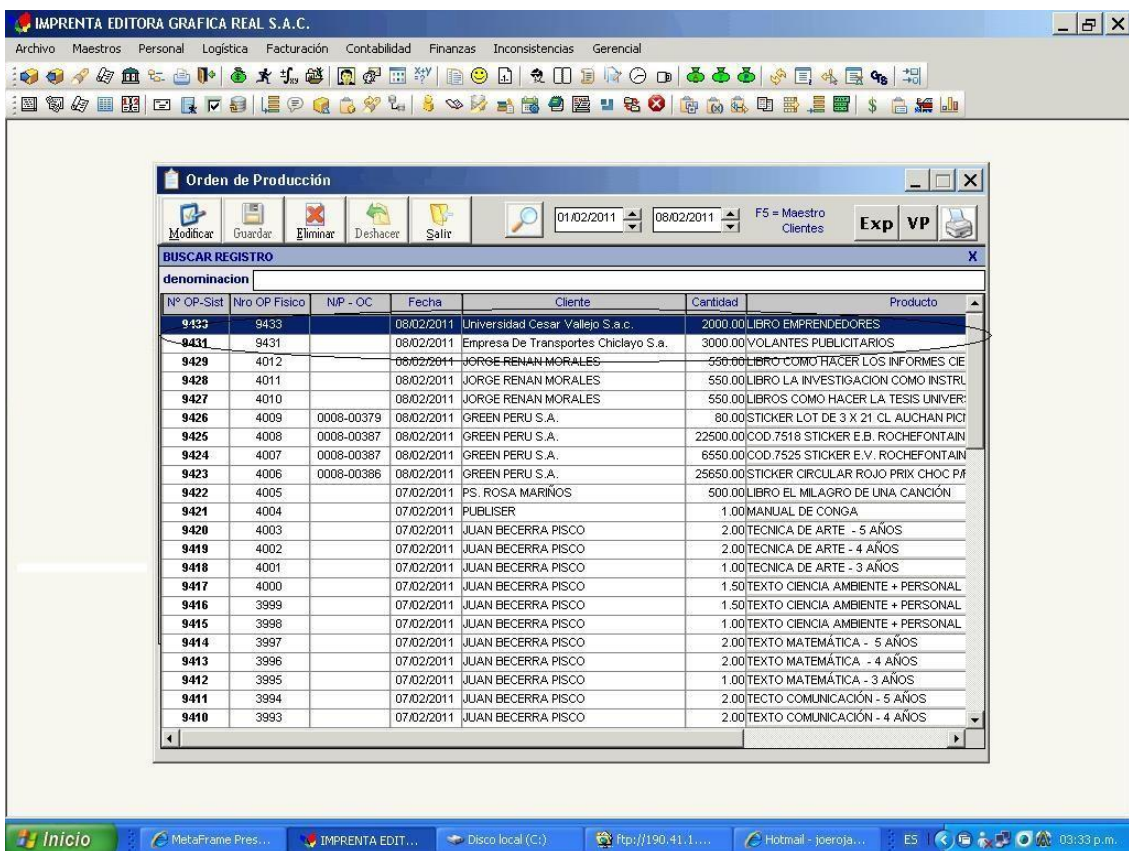
ENTREVISTADO:

DANIEL RODRIGUEZ LAZARO
GERENTE PRODUCCION

ANEXO 2

Lista de Ordenes de Producción: SISTEMA ADMINISTRATIVO Captura de Pantalla

Figura 46: Lista de órdenes de producción offset



Nº OP-Sist	Nro OP Físico	NP - OC	Fecha	Cliente	Cantidad	Producto
9433	9433		08/02/2011	Universidad Cesar Vallejo S.a.c.	2000.00	LIBRO EMPRENDEDORES
9431	9431		08/02/2011	Empresa De Transportes Chiclayo S.a.	3000.00	VOLANTES PUBLICITARIOS
9429	4012		08/02/2011	JORGE RENAN MORALES	550.00	LIBRO COMO HACER LOS INFORMES CIE
9428	4011		08/02/2011	JORGE RENAN MORALES	550.00	LIBRO LA INVESTIGACION COMO INSTRUM
9427	4010		08/02/2011	JORGE RENAN MORALES	550.00	LIBROS COMO HACER LA TESIS UNIVER
9426	4009	0008-00379	08/02/2011	GREEN PERU S.A.	80.00	STICKER LOT DE 3 X 21 CL. AUCHAN PICI
9425	4008	0008-00387	08/02/2011	GREEN PERU S.A.	22500.00	COD.7518 STICKER E.B. ROCHEFONTAIN
9424	4007	0008-00387	08/02/2011	GREEN PERU S.A.	6550.00	COD.7525 STICKER E.V. ROCHEFONTAIN
9423	4006	0008-00386	08/02/2011	GREEN PERU S.A.	25650.00	STICKER CIRCULAR ROJO PRIX CHOC PA
9422	4005		07/02/2011	PS. ROSA MARIÑOS	500.00	LIBRO EL MILAGRO DE UNA CANCIÓN
9421	4004		07/02/2011	PUBLISER	1.00	MANUAL DE CONGA
9420	4003		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TECNICA DE ARTE - 5 AÑOS
9419	4002		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TECNICA DE ARTE - 4 AÑOS
9418	4001		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	1.00	TECNICA DE ARTE - 3 AÑOS
9417	4000		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	1.50	TEXTO CIENCIA, AMBIENTE + PERSONAL
9416	3999		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	1.50	TEXTO CIENCIA, AMBIENTE + PERSONAL
9415	3998		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	1.00	TEXTO CIENCIA, AMBIENTE + PERSONAL
9414	3997		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TEXTO MATEMÁTICA - 5 AÑOS
9413	3996		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TEXTO MATEMÁTICA - 4 AÑOS
9412	3995		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	1.00	TEXTO MATEMÁTICA - 3 AÑOS
9411	3994		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TECTO COMUNICACIÓN - 5 AÑOS
9410	3993		07/02/2011	JUAN BECERRA PISCO	2.00	TEXTO COMUNICACIÓN - 4 AÑOS

ANEXO 147

Distribuciones de corte en órdenes de producción de la empresa Editora Grafica Real S.A.C

Figura 47: Orden de producción offset con distribución de corte

ORDEN de PRODUCCION Nro. Físico N.P. INFO.: 4931
 G R A F I C A R E A L Fecha: 12-06-2012
 Hora: 08:59:03 a.m.

CLIENTE : Universidad Católica Los Angeles De Chimbote

PRODUCTO : VOLANTES PARA CAMPANA DE ADMISION 2012-2-CENTRO ULADECH HUARAZ

CANTIDAD : 12.000 PAGINAS : Tipo Trabajo: NUEVO MEDIDA : 14.8 x 21 cm.

F. ENTREGA : 12-06-2012 Acabados:
 H. ENTREGA : 04:00:00 p.m.

PASTA EXTERIOR INT. 1 INT. 2 INT. 3 INT. 4 INT. 5

DETALLES : Descripción: MATERIAL: COUCHE BRILLANTE 115GR. COLORES: FULL COLOR T/R

DATOS DE PRODUCCION MAQUINA: PRINT MASTER (4 C)

Ver: PRE PRESA: Tipo de Papel : 1.035 Pliegos de :
 PANOL Tamaño Panol: COUCHE BRILLANTE 115GR. 72 X 102 cm.
 PLIEGO ARMADO en PANOL BARRAS 21 21 21 21 CORTE de PLIEGO:
 BARRAS: CON SIN Pinza: SIMPLE DOBLE Pinza 5-65 DOBLE PINZA

Observaciones Generales: ARCHIVO EN EL SERVIDOR PDF-JPG DOBLE PINZA

ORDEN de PRODUCCION Nro. Físico N.P. INFO.: 4922
 G R A F I C A R E A L Fecha: 11-6-2012
 Hora: 12:12:54 p.m.

CLIENTE : Colegio Claretano

PRODUCTO : Prospecto de Admision 2013

CANTIDAD : 500 PAGINAS : 90 páginas Tipo Trabajo: MEDIDA : 14.8 x 21 cm.

F. ENTREGA : 11-06-2012 Acabados: Encolado
 H. ENTREGA : 04:00:00 p.m.

PASTA EXTERIOR INT. 1 INT. 2 INT. 3 INT. 4 INT. 5

DETALLES : Descripción: MATERIAL: FOLDKOTE C-14 COLORES: TIRA: FULL COLOR

DATOS DE PRODUCCION MAQUINA: PRINT MASTER

Ver: PRE PRESA: Tipo de Papel : 75 Pliegos de :
 PANOL Tamaño Panol: FOLDKOTE C-14 de 70 x 100 cm.
 PLIEGO ARMADO en PANOL BARRAS 54.7 21.5 CORTE de PLIEGO:
 BARRAS: CON SIN Pinza: SIMPLE DOBLE Pinza 5-5 DOBLE PINZA

Observaciones Generales: ARCHIVO EN CD-CDR-PDF-JPG

ANEXO 4

ESTANDARES

Estándares en la base de datos

- ✓ Los nombres de las tablas se escriben en mayúsculas.
- ✓ Los nombres de cada campo dentro de la tabla se escriben en mayúsculas.

Estándares en el código

- ✓ Los nombres de controles: Los nombres deben empezar con las iniciales de los nombres de los controles.
- ✓ El código debe estar indentado correctamente.

Ejemplo:

LABEL: lblnombre
TEXTBOX: txtapellido
COMBOBOX: cmblista

ANEXO 5

Proforma Computadora

ALERTA TECNICA –TRUJILLO
Tecnología y Seguridad Informática



Trujillo 11 Junio 2017

Sr(ª). IMPRENTA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C

La presente es para hacerle llegar la mejor propuesta económica de Computadora

INTEL DUAL CORE 3.0 GHZ



CARACTERISTICAS:


PROCESADOR	INTEL DUAL CORE 3.0 GHZ Doble Nucleo
MAINBOARD	GB G41 INTEL CHIPSET SONIDO/RED/VIDEO
DISCO DURO	320 GB SATA
MEMORIA	4 GB KINGSTON de 1333 Mhz
DVD	SUPERMULTI DVD LG SATA
ENTRADA	KEYBOARD Y MOUSE ECOTREND MULTIMEDIA
MONITOR	LG LED TECNOLOGIA LED 20 PULG. WIDESCREEN BACKLIGHT
CASE	ATX ECOTREND NEGRO/GRIS 600 WATTS (IMAGEN REFERENCIAL)
PARLANTES	DOS SALIDAS 300 WATTS
IMPRESORA	MULTIFUNCIONAL HP 2050 SCANEA, IMPRIME, COPIA
ESTABILIZADOR	1000 VA SOLIDO COP
PRECIO	S/. 1570.00 (BOLETA)
GARANTIA	12 MESES. (PLACA, PROCESADOR, MONITOR, DVD, ESTB, DISCO)

*El precio no incluye el 18% del IGV.

Grupo: Alerta Técnica Ingenieros s.a.c –Trujillo/ RPC 943778310 Cel. 943369778

ALERTA TECNICA –TRUJILLO
Tecnología y Seguridad Informática



FORMA DE PAGO	CONTADO/ DEPOSITO
ENTREGA E INSTALACION	A DOMICILIO (TRUJILLO) EN 24 HORAS.
	570-20777060-0-82
	A NOMBRE: ALTEC TRUJILLO

ATENTAMENTE.

GUSTAVO LOPEZ MOSQUERA
ASÉSOR DE VENTAS
ALERTA TECNICA-TRUJILLO
GRUPO: ALERTA TECNICA INGENIEROS S.A.C
RPC. 943778310
CEL. 943369778

Grupo: Alerta Técnica Ingenieros s.a.c –Trujillo/ RPC 943778310 Cel. 943369778

ANEXO 06

Consumo de Energía

Un computador tiene un consumo promedio de 0.525 Kw/h ya que esta es la unidad de medida de la corriente eléctrica comercial y te explico por qué:

El monitor gasta 0.09 Kw/h

El C.P.U a toda su capacidad no puede gastar más que el 75% de la capacidad de la fuente y si tienes una fuente de 0.5 Kw/h es igual a 0.375 kw/h.

Las bocinas (conectadas a la toma de corriente) tienen un consumo aproximado de 0.01 Kw/h.

La impresora que está conectada a la computadora y encendida tiene un consumo promedio (ya con las impresiones del día) de 0.03 Kw/h


Cualquier otro componente no debe tomarse en cuenta porque no pertenece a la computadora.

Entonces sumamos:

$$0.375 + 0.090 + 0.010 + 0.050 = 0.525 \text{ Kw/h}$$


El costo de energía S/ 0.3767 * Kwh es extraído de cualquier recibo Hidrandina en el cuadro de “importes facturados” con vigencia del año 2012.

RECIBO Nº 501-28229450
La Esperanza, Trujillo - La Libertad/
Para Consultas, su código es: **47188709**
Chicoma Arellano, Luis Artemio
Mz. 18 00003 AA.HH Wichanza 2 ETAPA
Mayo - 2017
Facturación


Hidrandina
EMPRESA REGIONAL DE SERVICIO PÚBLICO DE
ELECTRICIDAD ELECTRONORTE HECIO S.A.
CE Principal: Av. España 1030 - Trujillo
R.U.C. 20132023540

DATOS DEL SUMINISTRO Y CONSUMO	IMPORTES FACTURADOS
Tensión: 220 V - BT	Recibo por Consumo
Sub. Estación Nº: D-302361 (SE0122)	Cargo Fijo: 2.44
Tipo de Conexión: Monofásica-Aérea(C1.1)	Cargo por Reparación y Mantenimiento de la Conexión: 0.96
Opción Tarifaria: BT5B - Residencial	Energía Activa (F: 0.3757 x 113.00 kWh): 42.57
Medidor Nº: 00000000887184 - Elect.Mec.	Alumbrado Público (Alcúota: F: 0.3153): 3.76
Hilos: 2	Interés Compensatorio: 0.19
Lectura Anterior: 16,269.00	SUB TOTAL: 50.12
Lectura Actual: 16,382.00	Imp. Gral. a las Ventas: 9.02
Diferencia de Lectura: 113.00	Saldo por redondeo: -0.01
Factor: 1.0000	Diferencia de redondeo: 0.05
Consumo: 113.00 kWh	Aporte Lev. No. 25749: 0.0073
Cons. Prom.(B): 125.14 kWh	
Potencia Contratada: 1.00 kW.	TOTAL RECIBO: 60.00
Inicio Contrato: 29/12/2007	Aporte FOSE(Lev Nº27510) S/ 1.06

Fig. Consumo en kWh en los últimos 13 meses fact.



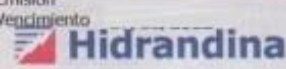

1 DIC: DÍA MUNDIAL DE LUCHA CONTRA EL VIH SIDA
"La Prevención comienza con el Diálogo...
conversa con tu Familia sobre el VIH"

FECHA DE VENCIMIENTO

TOTAL A PAGAR ***60.00**

Facturación
Chicoma Arellano, Luis Artemio
Suministro: 47188709
Ruta: 31 - 269 - 5630
Emisión
Vencimiento

RECIBO Nº 501-28229450
La Esperanza, Trujillo - La Libertad/
TOTAL A PAGAR ***60.00**

355

Fuente: Hidrandina tarifa actual con varianza ente +/- 0.005 %

ANEXO7**ENCUESTAS A PROFESIONALES INFORMATICOS SOBRE METODOLOGIAS DE
DESARROLLO****Resumen de Encuesta en una tabla**

Criterios Metodologías	C1	C2	C3	C4	C5	Σ
RUP	3	4	5	3	4	19
XP	5	4	3	4	5	21
SSADM	3	2	3	4	3	15
MSF	4	5	2	3	3	17

C1: Soporte Bibliográfico

C2: Adaptable

C3: Soporte de especialistas

C4: Detallada

C5: Utilización de proyectos de investigación

Ing. Yensi Vega

Ing. Raúl Huarote Zegarra

Ing. David Agreda Gamboa

ANEXO8 Tablas T Student y Z

r	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.784	3.189
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Desv. normal x	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010

ANEXO 9

IMÁGENES GRAFICAREAL

Figura 48: Planta de Producción Gráfica Real s.a.c



Figura 49: Salida de Panol en Impresión Offset

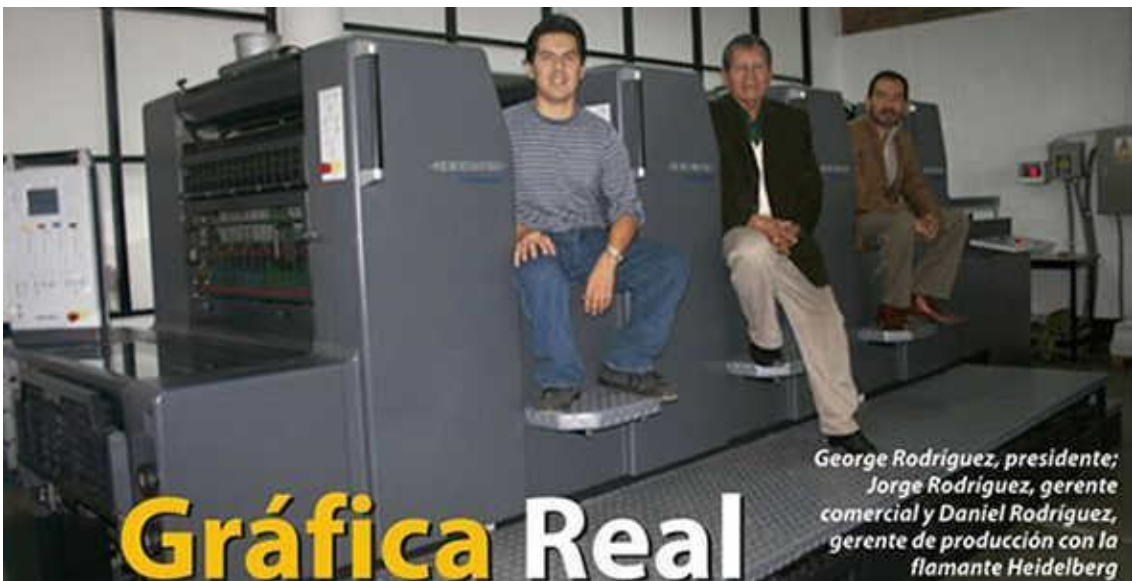


Figura 50: Productos finales de producción offset



Referencia: www.graficareal.pe

Figura 51: Máquina PRINT MASTER 4 Colores de Impresión Offset

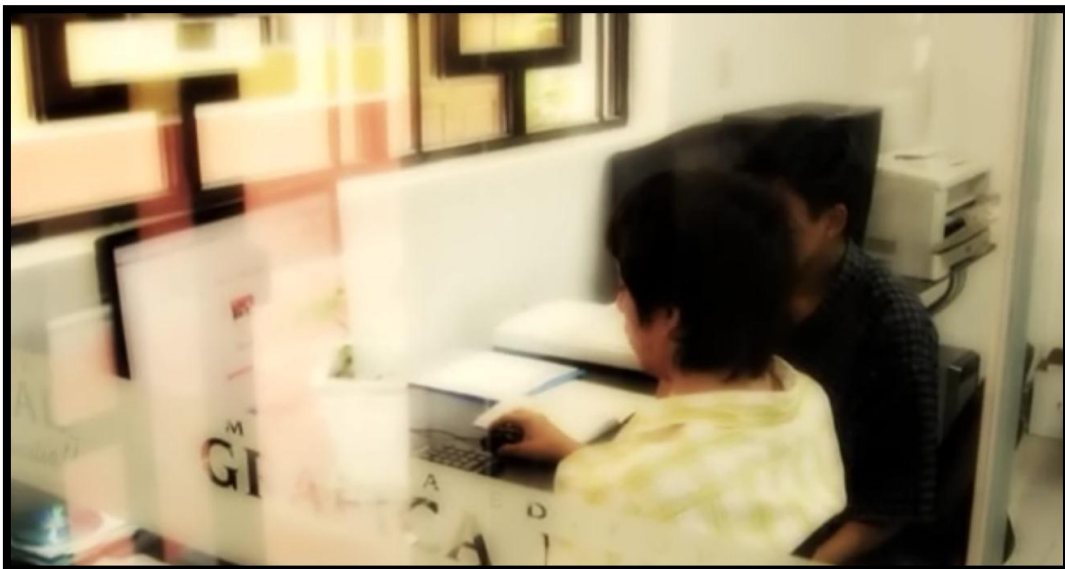


Referencia: www.graficareal.pe

Figura 52: Producción offset en maquina printmaster

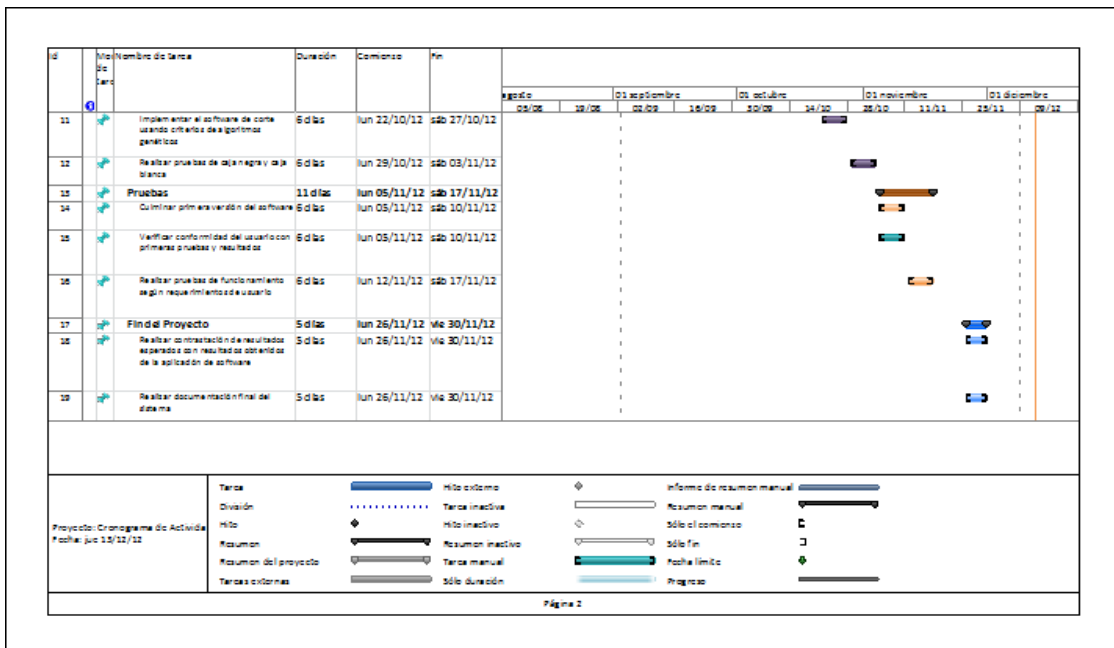
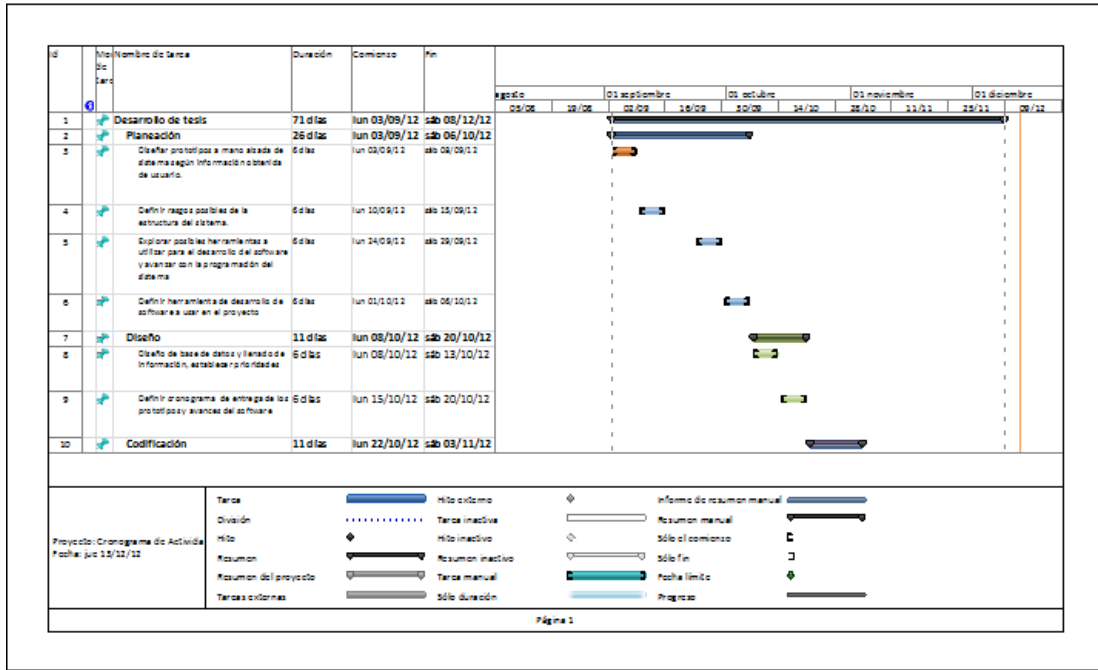


Figura 53: Haciendo diseño de distribución



ANEXO 10

Cronograma de actividades



ANEXO11

MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA

Manual de Instalación: SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE PANOLES DE PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET. – SISCO

En este documento se le brindará toda la información necesaria para poder realizar la instalación de la Aplicación: Sistema Experto para el Diagnóstico de Pielonefritis Versión 1.0; desarrollado para el personal médico, como una herramienta tecnológica que apoya sus actividades diarias para el Policlínico La Esperanza EsSalud; donde se detallará todos los pasos de manera sencilla y gráfica.

Es importante que usted lea detenidamente cada uno de los descritos en el siguiente documento para el correcto funcionamiento del software.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

a) Computadora Personal (PC)

Para la implementación del Sistema, se necesita las siguientes características técnicas mínimas:

- Procesador : Pentium III o Superior.
- Tarjeta Gráfica: 64Mb.
- Memoria RAM : 128 MB.
- Disco Duro : 10 GB.
- Sistema Operativo : Windows XP Profesional.

b) Plataforma:

La plataforma que debe tener para que se ejecute el sistema es la siguiente:

- Programa Base : Visual Basic de Microsoft Visual Studio.
- Microsoft Office 2000, 2003 o Superior.

c) Configuración:

- Instalar Software en una carpeta con nombre SISTEMAGRAFICA dentro del Disco D:.
- Equipo debe tener como nombre servidor y debe tener compartida la carpeta SISTEMAGRAFICA del disco D:

EJECUCIÓN DE LA APLICACIÓN

Para proceder a la ejecución del SISCO (Software para la optimización de cortes de panales de placas y papel en la producción offset) Versión 1.0, se debe dar doble clic en el ejecutable de la aplicación.



SISCO INTRODUCCIÓN 01:

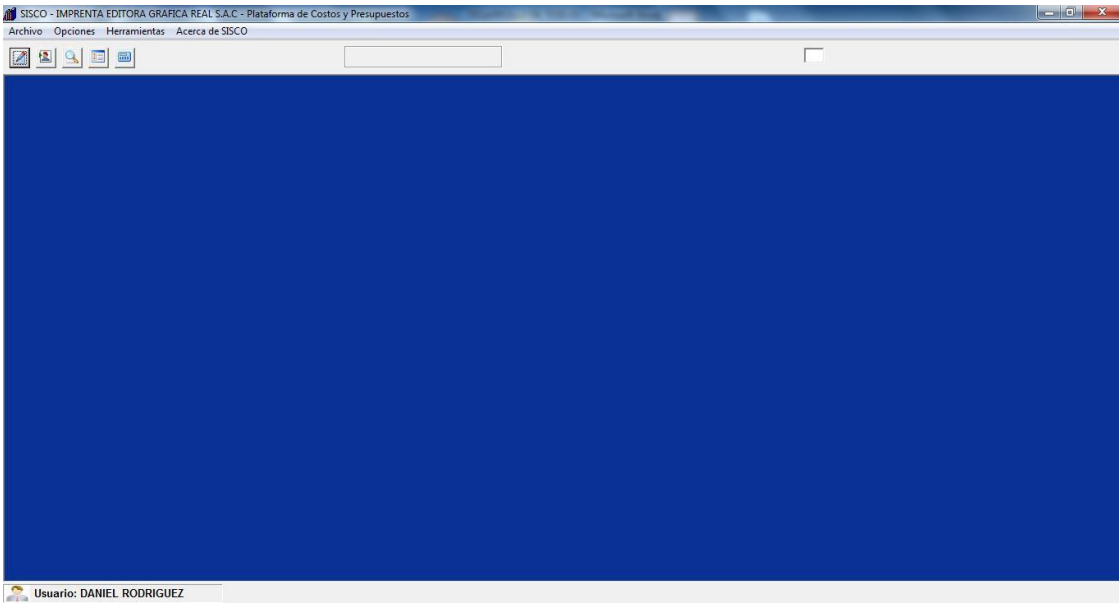
PANTALLA DE ACCESO ALSISTEMA

Le muestra la pantalla de acceso al sistema.



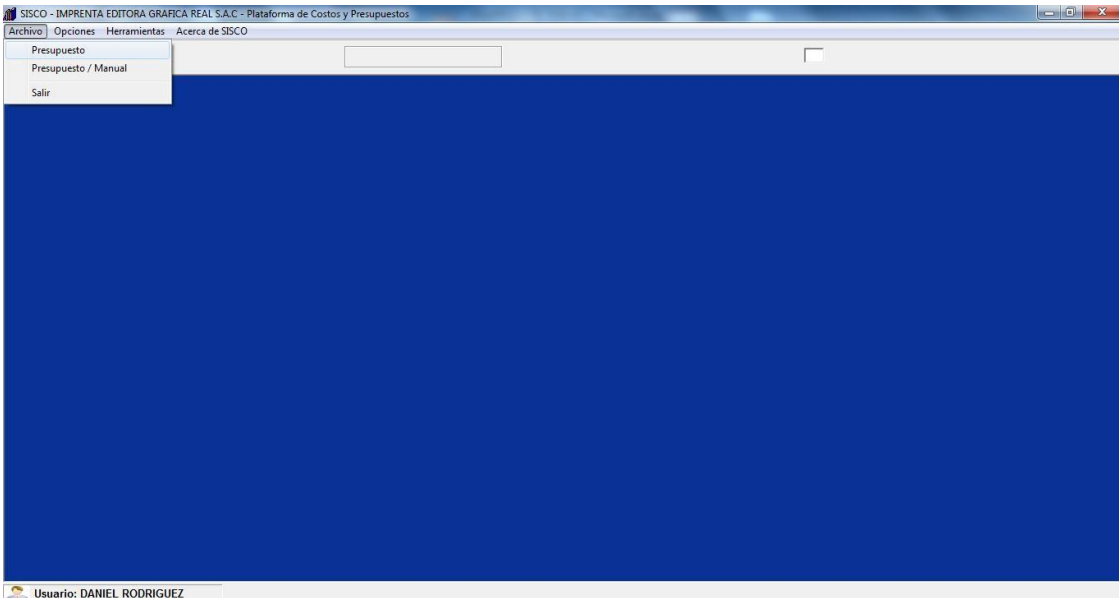
En esta pantalla el sistema requiere un nombre de Usuario y Clave para garantizar el acceso exclusivo al personal autorizado. Luego de haber ingresado dichos datos, damos clic en el botón Aceptar o presionamos la tecla ENTER para acceder al sistema. En caso de no desear acceder al sistema, puede pulsar el botón Cerrar(X).

INTRODUCCIÓN 02: PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA



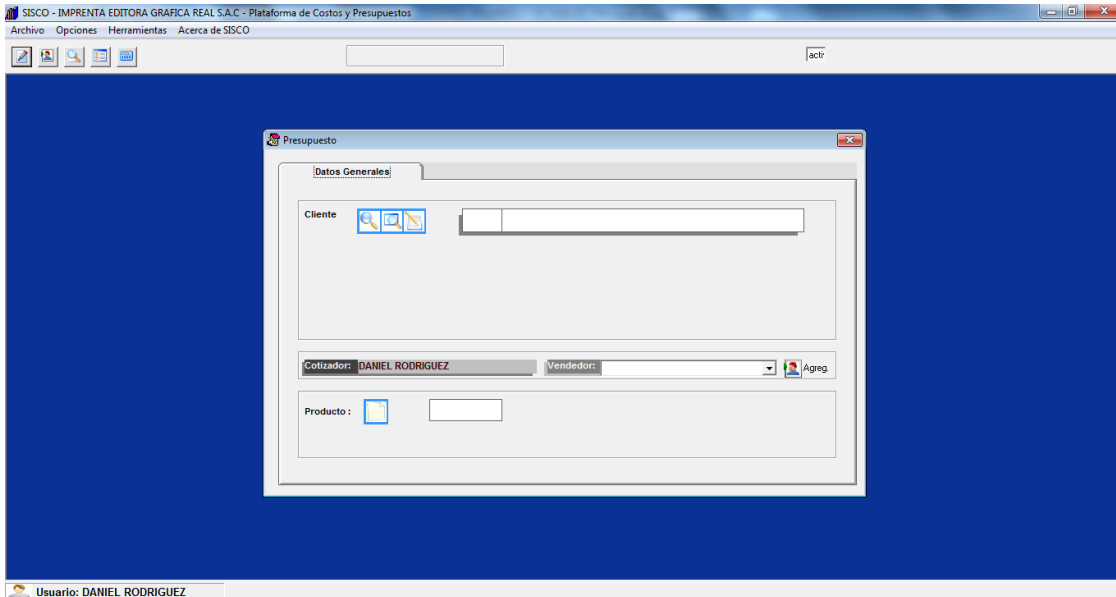
En esta pantalla el sistema muestra en la parte superior en la barra de título el nombre del sistema experto y en la parte inferior el nombre del usuario que accedió al sistema. En la barra de menú observamos las diversas opciones para acceder a las funcionalidades del sistema, cuales destacan básicamente: Archivo, Opciones, Herramientas, Acerca de.

INTRODUCCIÓN 03: PANTALLA HACER UN CALCULO COSTO

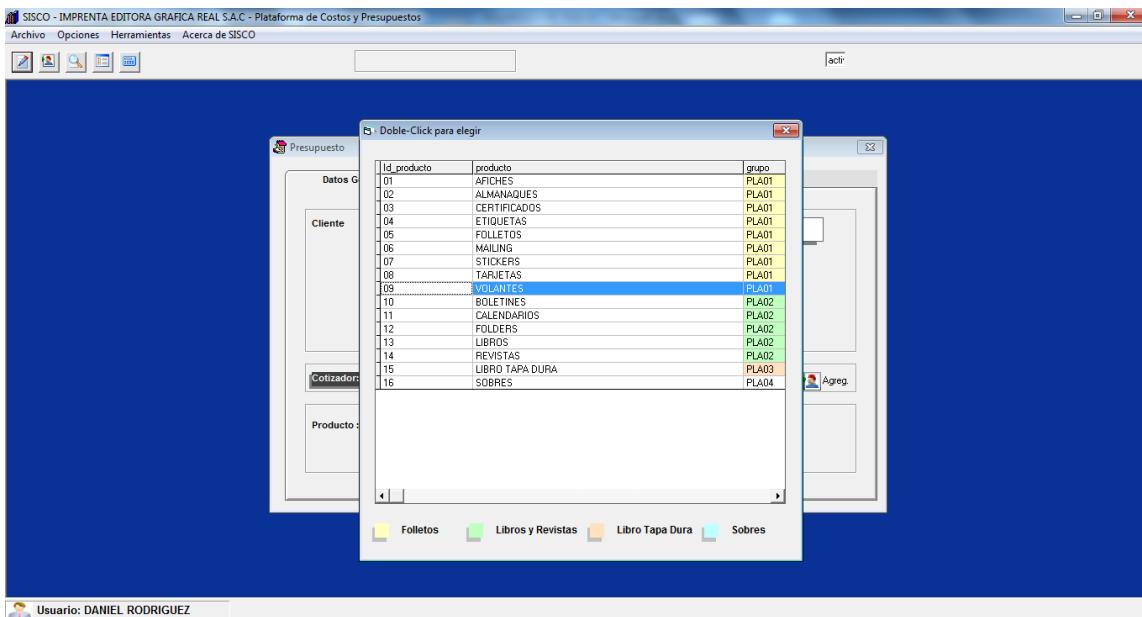


En esta pantalla el sistema muestra en la barra de menú la opciones “presupuesto”.

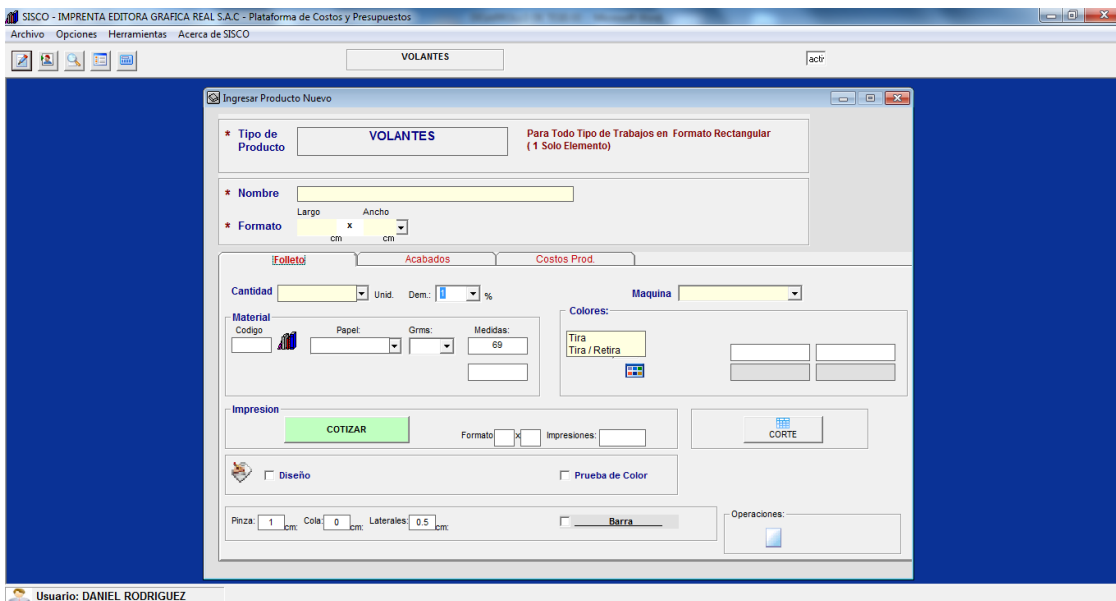
INTRODUCCIÓN 04: PANTALLA SELECCIÓN TIPO PRODUCTO



En esta pantalla el sistema muestra opciones de selección de un cliente, un encargado y elección de un producto



INTRODUCCIÓN 05: PANTALLA DATOS DEL PRODUCTO



SISCO - IMPRENTA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C. - Plataforma de Costos y Presupuestos

Archivo Opciones Herramientas Acerca de SISCO

VOLANTES

Ingresar Producto Nuevo

* Tipo de Producto: VOLANTES Para Todo Tipo de Trabajos en Formato Rectangular (1 Solo Elemento)

* Nombre: [Campo vacío]

* Formato: Largo 10.5 cm x Ancho 14.85 cm

Folleto Acabados Costos Prod.

Cantidad: 10000 Unid. Dem.: 1 % Maquina: PRINT MASTER [4 C]

Material: Codigo C01 Papel: Couché Grms: 90 Medidas: 61 69 72 Tipo: Brillante

Colores: Tira Tira / Retira C.Tira TIRA FULL COLOR

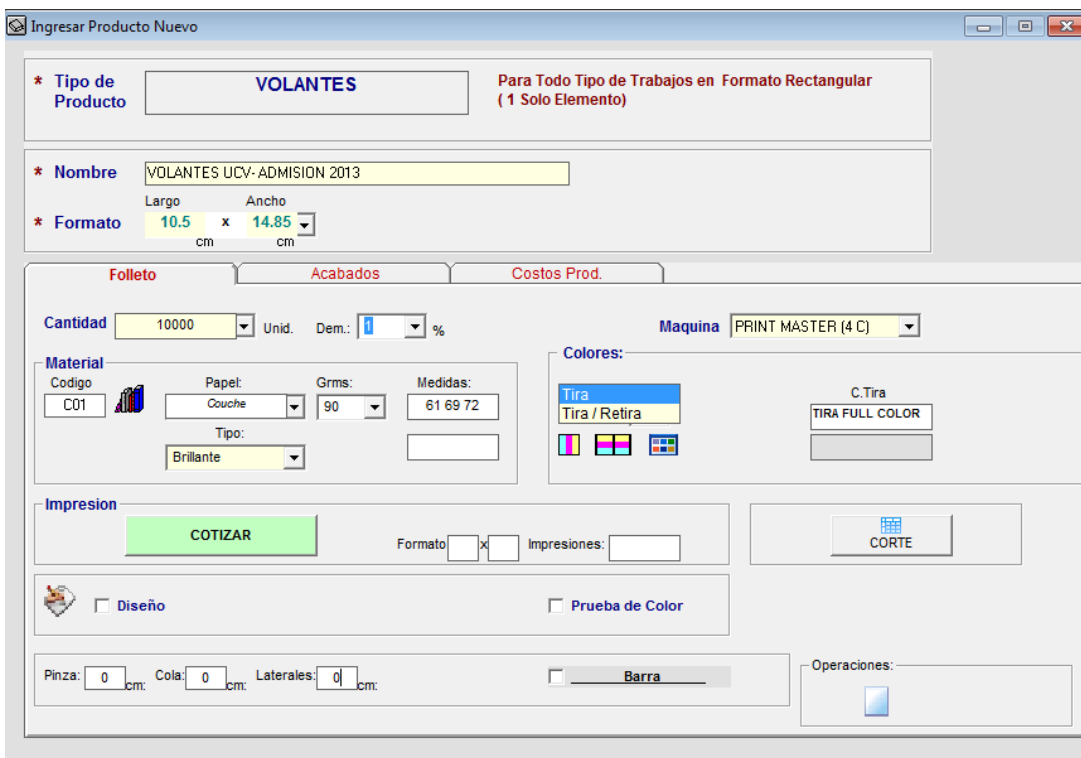
Impresion: COTIZAR Formato: x Impresiones: CORTE

Diseño Prueba de Color

Pinza: 0 cm Cola: 0 cm Laterales: 0 cm Barra Operaciones:

Usuario: DANIEL RODRIGUEZ

En esta pantalla el sistema muestra el formulario para llenar las características del producto, como: medidas, que papel se utilizará, en que maquina se procesará, colores, nombre del producto, etc.



Ingresar Producto Nuevo

* Tipo de Producto: VOLANTES Para Todo Tipo de Trabajos en Formato Rectangular (1 Solo Elemento)

* Nombre: VOLANTES UCV- ADMISION 2013

* Formato: Largo 10.5 cm x Ancho 14.85 cm

Folleto Acabados Costos Prod.

Cantidad: 10000 Unid. Dem.: 1 % Maquina: PRINT MASTER [4 C]

Material: Codigo C01 Papel: Couché Grms: 90 Medidas: 61 69 72 Tipo: Brillante

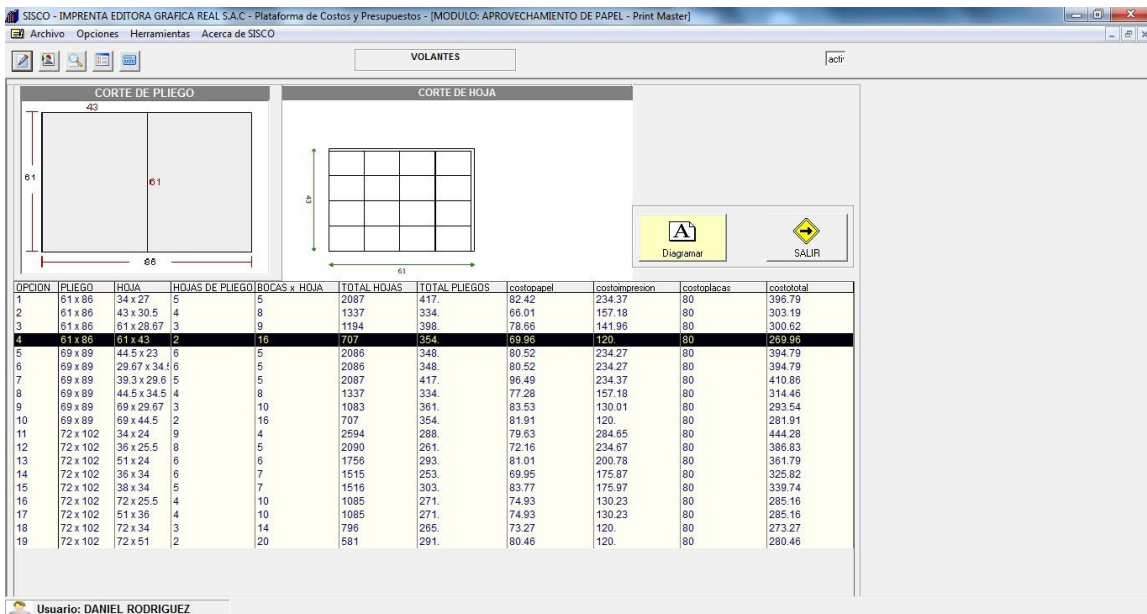
Colores: Tira Tira / Retira C.Tira TIRA FULL COLOR

Impresion: COTIZAR Formato: x Impresiones: CORTE

Diseño Prueba de Color

Pinza: 0 cm Cola: 0 cm Laterales: 0 cm Barra Operaciones:

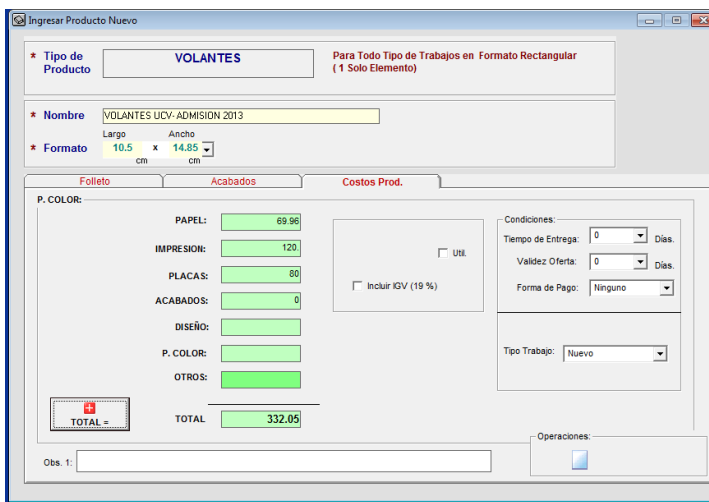
INTRODUCCIÓN 06: PANTALLA CALCULO DE DISTRIBUCION DE CORTE Y COSTOS



OPCION	PLIEGO	HOJA	HOJAS DE PLIEGO	BOCAS x HOJA	TOTAL HOJAS	TOTAL PLIEGOS	costopanel	costoimpresion	costoplacas	costototal
1	61 x 86	34 x 27	5	5	2087	417	92.42	234.37	80	395.79
2	61 x 86	43 x 30.5	4	8	1337	334	66.01	157.18	80	303.19
3	61 x 86	61 x 28.67	3	9	1194	398	78.66	141.96	80	300.62
4	61 x 86	61 x 43	2	16	707	354	69.96	120	80	269.96
5	69 x 89	44.5 x 23	6	5	2086	348	80.52	234.27	80	394.79
6	69 x 89	29.67 x 34.4	6	5	2086	348	80.52	234.27	80	394.79
7	69 x 89	39.3 x 29.6	5	5	2087	417	96.49	234.37	80	410.86
8	69 x 89	44.5 x 34.5	4	8	1337	334	77.28	157.18	80	314.46
9	69 x 89	69 x 29.67	3	10	1083	361	83.53	130.01	80	293.54
10	69 x 89	69 x 44.5	2	16	707	354	81.91	120	80	281.91
11	72 x 102	34 x 24	9	4	2594	288	79.63	284.65	80	444.28
12	72 x 102	36 x 25.5	8	5	2090	261	72.16	234.67	80	386.83
13	72 x 102	51 x 24	6	6	1756	293	81.01	200.78	80	361.79
14	72 x 102	36 x 34	6	7	1515	253	69.95	175.97	80	325.82
15	72 x 102	38 x 34	5	7	1516	303	83.77	175.97	80	339.74
16	72 x 102	72 x 25.5	4	10	1085	271	74.93	130.23	80	285.16
17	72 x 102	51 x 36	4	10	1085	271	74.93	130.23	80	285.16
18	72 x 102	72 x 34	3	14	796	265	73.27	120	80	273.27
19	72 x 102	72 x 51	2	20	581	291	80.46	120	80	280.46

En esta pantalla el sistema muestra el proceso automatizado del cálculo de distribución de corte, usando los algoritmos implementados, mostrando las diversas opciones de corte y eligiendo la más óptima la cual pinta de color negro, evaluado según costos de papel y criterios de demasías y requerimientos.

INTRODUCCIÓN 07: RESUMEN DE COSTOS



En esta pantalla el sistema muestra el resumen de los costos calculados con exactitud según los requerimientos y lineaciones de la empresa que hará uso del sistema.

DOCUMENTOS

IMPRESA EDITORA
GRAFICA REAL S.A.C.
Una gran familia!!

Trujillo 15 de Junio del 2017

Señora :

DRA. BERTHA ULLOA RUBIO
Directora de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TRUJILLO

ASUNTO : CONFORMIDAD DE DATOS MEDIDOS

PRESENTE

Es grato dirigirme a ud, para saludarla cordialmente en nombre de la empresa IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL DE TRUJILLO, que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que en cumplimiento al requerimiento de **DESARROLLO DE TESIS**, solicitado por el BACH. **ROJAS RODRIGUEZ, Joel Eugenio** quien es alumno del X ciclo de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad Cesar Vallejo, aplicó los siguientes estudios de información antes y después de la implementación del sistema propuesto:

- TIEMPOS DE CALCULO DE DISTRIBUCION DE CORTE.
- PESO DE RESTOS DE PAPEL AL FINAL DEL DÍA.
- COSTO POR ORDEN DE PRODUCCIÓN.
- PRODUCCION DIARIA DE ORDENES.

En tal sentido, por lo expuesto, el BACH. **JOEL EUGENIO ROJAS RODRIGUEZ**, ha cumplido con las obligaciones que le compete. Por lo que estamos ofreciendo la **CONFORMIDAD DE LOS DATOS REALES OBTENIDOS**.

Sin otro particular, quedo de ud.

Atentamente,



DANIEL RODRIGUEZ LAZARO
Gerente Producción
IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C

Crecemos para la Gloria de Dios

Jr. Independencia 953 Trujillo - Perú
T. (044) 253324 / RPM: #214279 / N: 639*5902 / ventas@graficarealtrujillo.com
www.graficarealtrujillo.com

Trujillo 15 de Junio del 2017

Señora :

DRA. BERTHA ULLOA RUBIO
Directora de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TRUJILLO

ASUNTO : PROPIEDAD DE LICENCIAS

PRESENTE

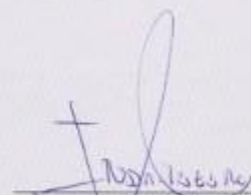
Es grato dirigirme a ud, para saludarla cordialmente en nombre de la empresa IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL DE TRUJILLO, que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que en cumplimiento al requerimiento de **DESARROLLO DE TESIS**, solicitado por el BACH. **ROJAS RODRIGUEZ, Joel Eugenio** quien es alumno del X ciclo de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad Cesar Vallejo, hago de su conocimiento que contamos con las siguientes licencias ORIGINALES:

- MICROSOFT WINDOWS 7 PROFESIONAL OEM
- MICROSOFT OFFICE ESTÁNDAR EDITION OEM
- VISUAL STUDIO ENTERPRISE FPP

Dejo de constancia el presente documento para las corroboraciones del caso en el desarrollo de la investigación del alumno titulada **"SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE PANELES DE PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET"**; el cual ha sido implementada en nuestra empresa.

Sin otro particular, quedo de ud.

Atentamente,


JORGE RODRIGUEZ LAZARO
Gerente Comercial
IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C

Crecemos para la Gloria de Dios

IMPRESA EDITORA
GRAFICA REAL S.A.C.
Una gran familia!!

Trujillo 15 de Junio del 2017

Señora :

DRA. BERTHA ULLOA RUBIO
Directora de la Escuela de Ingeniería de Sistemas
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - TRUJILLO

ASUNTO : **CONFORMIDAD DEL SISTEMA**

PRESENTE

Es grato dirigirme a ud, para saludarla cordialmente en nombre de la empresa IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL DE TRUJILLO, que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que en cumplimiento al requerimiento de **DESARROLLO DE TESIS**, solicitado por el BACH. **ROJAS RODRIGUEZ, Joel Eugenio** quien es alumno del X ciclo de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad Cesar Vallejo, aplicó en nuestra empresa los conocimientos necesarios e investigaciones del caso, entre ellos el desarrollo de **"SOFTWARE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE CORTES DE PANELES DE PLACAS Y PAPEL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS Y DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN OFFSET"**; el cual fue instalado en esta dependencia para las pruebas respectivas de su funcionamiento, así como también la provisión del código fuente, la base de datos del sistema y el manual de usuario del mismo, de igual forma nos deja de referencia una copia de su Tesis desarrollada.

En tal sentido, por lo expuesto, la BACH. **JOEL EUGENIO ROJAS RODRIGUEZ**, ha cumplido con las obligaciones que le compete con nosotros. Por lo que estamos ofreciendo la **CONFORMIDAD Y ACEPTACION DEL SISTEMA** desarrollado de acuerdo al compromiso definido.

Sin otro particular, quedo de ud.

Atentamente,


IMPRESA EDITORA
GRAFICA REAL S.A.C.
JORGE RODRIGUEZ LAZARO
Gerente Comercial
IMPRESA EDITORA GRAFICA REAL S.A.C

Creemos para la Gloria de Dios

Jr. Independencia 953 Trujillo - Peru
T. (044) 253324 / RPM: #214279 / N: 839*5002 / ventas@graficarealtrujillo.com
www.graficarealtrujillo.com