

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA  
DE AUDITORÍA DE PRENDAS DE VESTIR  
CON USO DE PANTALLAS TÁCTILES”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**MAITA PECHO, SAÚL ÁNGEL**

**LIMA - PERÚ**

**2013**

## DEDICATORIA

Al corazón de mamá, sin él, el mío seguiría siendo esclavo de mis pensamientos.

A la memoria de mi abuela, quién se perdió en sus pasos santos, esos mismos pasos que ahora da quien en un tiempo mejor, fue su luz.

Al corazón de papá, con él, he logrado que el mío entienda que difícilmente habrá obstáculo que lo detenga.

Al coraje de mis hermanos, sin él, no podría superar mis propias limitaciones.

Al apoyo de mis amigos, a su lealtad pétrea y la benevolencia a mis falencias.

Al amor de mi prometida, por él, es que podré trascender en el tiempo y gracias a él soy más feliz.

## ÍNDICE

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA .....                                                 | II   |
| ÍNDICE.....                                                       | III  |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                            | V    |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                             | VII  |
| DESCRIPTORES TEMÁTICOS.....                                       | VIII |
| RESUMEN.....                                                      | IX   |
| INTRODUCCIÓN.....                                                 | XI   |
| CAPÍTULO I : PENSAMIENTO ESTRATÉGICO .....                        | 13   |
| 1.1.  DIAGNÓSTICO FUNCIONAL .....                                 | 13   |
| 1.1.1.  PRODUCTOS.....                                            | 13   |
| 1.1.2.  CLIENTES.....                                             | 13   |
| 1.1.3.  PROVEEDORES.....                                          | 13   |
| 1.1.4.  PROCESOS.....                                             | 14   |
| 1.1.5.  OTRA INFORMACIÓN SIGNIFICATIVA DE LA<br>ORGANIZACIÓN..... | 16   |
| 1.1.6.  ORGANIZACIÓN.....                                         | 19   |
| 1.2.  DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.....                                | 21   |
| 1.2.1.  VISIÓN.....                                               | 21   |
| 1.2.2.  MISIÓN.....                                               | 21   |
| 1.2.3.  OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....                               | 21   |
| 1.2.4.  ANÁLISIS INTERNO.....                                     | 22   |
| 1.2.5.  ANÁLISIS EXTERNO.....                                     | 22   |
| 1.2.6.  MATRIZ FODA.....                                          | 22   |
| CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO .....                  | 24   |
| 2.1.  TEORÍA Y METODOLOGÍA DE REFERENCIA.....                     | 24   |
| 2.1.1.  TEJIDO DE PUNTO Y LA PRENDA.....                          | 24   |
| 2.1.2.  PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....          | 28   |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.3. TECNOLOGÍA TOUCHSCREEN.....                                   | 33 |
| CAPÍTULO III : PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....                    | 41 |
| 3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA.....                                 | 41 |
| 3.1.1. ANTECEDENTES.....                                             | 41 |
| 3.1.2. EL PROBLEMA.....                                              | 42 |
| 3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....                  | 42 |
| 3.2.1. PDA.....                                                      | 43 |
| 3.2.2. PANTALLA TOUCHSCREEN - POS 15" + CPU.....                     | 44 |
| 3.2.3. COMPUTADORA DE ESCRITORIO.....                                | 44 |
| 3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....                   | 45 |
| 3.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....                                  | 45 |
| 3.3.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....                   | 48 |
| 3.4. PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN<br>PLANTEADA..... | 49 |
| 3.4.1. PROPÓSITO.....                                                | 50 |
| 3.4.2. ALCANCE.....                                                  | 50 |
| 3.4.3. VISTA GENERAL DEL PROYECTO.....                               | 50 |
| 3.4.4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.....                                | 55 |
| 3.4.5. GESTIÓN DEL PROCESO.....                                      | 58 |
| 3.4.6. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....                                | 61 |
| CAPÍTULO IV : ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO .....                       | 65 |
| 4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....                       | 65 |
| 4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.....                  | 68 |
| 4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....                        | 70 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                                  | 75 |
| GLOSARIO.....                                                        | 78 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                    | 79 |
| ANEXOS.....                                                          | 80 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1. DIMENSIONES DE UNA PRENDA.....                        | 17 |
| FIGURA 2. PROCESO CONJUNTO DE FABRICACIÓN DE LA PRENDA .....    | 18 |
| FIGURA 3. PROCESO DE AUDITORÍA DE LA PRENDA EN APT .....        | 19 |
| FIGURA 4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....                       | 20 |
| FIGURA 5. MATRIZ FODA .....                                     | 23 |
| FIGURA 6. DIFERENTES TIPOS DE TEJIDO.....                       | 25 |
| FIGURA 7. TEJIDO DE PUNTO .....                                 | 25 |
| FIGURA 8. TEJIDO DE PUNTO DE TRAMA.....                         | 26 |
| FIGURA 9. TEJIDO DE PUNTO DE URDIMBRE.....                      | 27 |
| FIGURA 10. ESFUERZO EN ACTIVIDADES SEGÚN FASE DE PROYECTO ..... | 30 |
| FIGURA 11. FASES E HITOS DE UN PROYECTO.....                    | 32 |
| FIGURA 12. PANTALLA TÁCTIL RESISTIVA .....                      | 35 |
| FIGURA 13. PANTALLA DE ONDA ACÚSTICA SUPERFICIAL .....          | 35 |
| FIGURA 14. PANTALLA TÁCTIL CAPACITIVA .....                     | 37 |
| FIGURA 15. PANTALLA TÁCTIL POR INFRARROJOS .....                | 37 |
| FIGURA 16. PANTALLA TÁCTIL POR IMAGEN ÓPTICA.....               | 38 |
| FIGURA 17. PANTALLA TÁCTIL POR GALGA EXTENSIOMÉTRICA .....      | 39 |
| FIGURA 18. PANTALLA DE TECNOLOGÍA DE SEÑAL DISPERSIVA .....     | 39 |
| FIGURA 19. FUNCIONAMIENTO DE PANTALLA TOUCHSCREEN APR .....     | 40 |
| FIGURA 20. POS-D WAVE POS 50.....                               | 61 |
| FIGURA 21. DISEÑO TALLAS Y PRENDAS .....                        | 63 |
| FIGURA 22. DISEÑO TRES PRENDAS POR TALLA .....                  | 63 |
| FIGURA 23. DISEÑO DE DOBLE CINTA MÉTRICA.....                   | 64 |
| FIGURA 24. DISEÑO DE CINTA MÉTRICA .....                        | 64 |
| FIGURA 25. BENEFICIO NETO ACTUALIZADO .....                     | 73 |
| FIGURA 26. HOJA LOTE A INSPECCIONAR.....                        | 88 |
| FIGURA 27. CUADERNO DE CONTROL .....                            | 88 |
| FIGURA 28. TICKBARRS (1) Y HANTAG (2).....                      | 88 |
| FIGURA 29. ANÁLISIS DE TICKBARR.....                            | 88 |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA 30. CÓDIGOS DE LOTES DE FALLAS .....                            | 88  |
| FIGURA 31. HOJA PRE IMPRESA PARA LA INSPECCIÓN.....                    | 89  |
| FIGURA 32. IDE ORACLE DEVELOPER FORMS .....                            | 90  |
| FIGURA 33. IDE ORACLE DEVELOPER REPORTS .....                          | 90  |
| FIGURA 34. IDE PL/SQL DEVELOPER .....                                  | 91  |
| FIGURA 35. INGRESO DEL TICKBARR .....                                  | 91  |
| FIGURA 36. CREACIÓN DE LA INSPECCIÓN .....                             | 91  |
| FIGURA 37. FORMULARIO DE LA AUDITORÍA DE MEDIDAS .....                 | 92  |
| FIGURA 38. REGISTRO DE LA MEDIDA .....                                 | 92  |
| FIGURA 39. FORMULARIO DE INSPECCIÓN DE LA PRENDA .....                 | 93  |
| FIGURA 40. DETALLE DE FALLAS .....                                     | 93  |
| FIGURA 41. FORMULARIO DE AUDITORÍA DE MEDIDAS LA 2DA PRENDA.....       | 94  |
| FIGURA 42. FORMULARIO DE AUDITORÍA DE MEDIDAS LA 4TA PRENDA .....      | 94  |
| FIGURA 43. FORMULARIO DE DETALLE DE INSPECCIONES .....                 | 95  |
| FIGURA 44. VENTANA DE CIERRE DEL LA INSPECCIÓN .....                   | 95  |
| FIGURA 45. FUNCIONALIDADES DE LA PANTALLA PRINCIPAL.....               | 96  |
| FIGURA 46. DIMENSIÓN DE LA PRENDA.....                                 | 97  |
| FIGURA 47. SKETCH DE LA PRENDA .....                                   | 97  |
| FIGURA 48. REPORTE DE LA INSPECCIÓN .....                              | 97  |
| FIGURA 49. ESTRUCTURA DE DATOS.....                                    | 98  |
| FIGURA 50. DISTRIBUCIÓN DE ESTACIONES DE TRABAJO EN AUDITORIA DE APT.. | 100 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA 1. MODELOS POR DISCIPLINA.....                              | 31 |
| TABLA 2. PUNTAJES DE TRAMOS DE CAPACIDAD .....                    | 46 |
| TABLA 3. VOLÚMENES DE DISPOSITIVOS .....                          | 46 |
| TABLA 4. PUNTAJES DE TRAMOS DE VOLUMEN .....                      | 46 |
| TABLA 5. PUNTAJES RELATIVOS DE PRACTICIDAD .....                  | 47 |
| TABLA 6. COSTOS DE DISPOSITIVOS .....                             | 47 |
| TABLA 7. PUNTAJES DE TRAMOS DE COSTOS .....                       | 47 |
| TABLA 8. PUNTAJES POR RIESGO DE PÉRDIDA.....                      | 48 |
| TABLA 9. PUNTAJES POR ACCESO A SOPORTE TÉCNICO .....              | 48 |
| TABLA 10. RESULTADO DE EVALUACIONES .....                         | 49 |
| TABLA 11. RESPONSABILIDADES DE LOS PARTICIPANTES .....            | 57 |
| TABLA 12. PLAN DE FASES .....                                     | 58 |
| TABLA 13. HITOS DEL PROYECTO.....                                 | 58 |
| TABLA 14. COSTOS ACTUALES (1 AÑO) .....                           | 70 |
| TABLA 15. COSTOS POST-IMPLEMENTACIÓN (1 AÑO) .....                | 72 |
| TABLA 16. COSTOS DE LA SOLUCIÓN .....                             | 73 |
| TABLA 17. BENEFICIOS OBTENIDOS.....                               | 74 |
| TABLA 18. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE INICIO.....            | 82 |
| TABLA 19. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE ELABORACIÓN.....       | 83 |
| TABLA 20. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE CONSTRUCCIÓN - 1 ..... | 84 |
| TABLA 21. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE CONSTRUCCIÓN - 2 ..... | 85 |
| TABLA 22. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE TRANSICIÓN - 1 .....   | 86 |
| TABLA 23. CALENDARIO DE PROYECTO – FASE DE TRANSICIÓN - 2.....    | 87 |
| TABLA 24. LISTA PRELIMINAR DE ACTIVIDADES PRESENTADAS .....       | 99 |

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

Auditoría de la prenda

Dimensión

Estilo de prenda

Inspección

Medida

Molde

Pantalla táctil

Prenda

Tela

Tejido de punto

Tolerancia



## **RESUMEN**

La empresa textil produce prendas de tejido de punto de algodón, en la modalidad de "Fabricante por Contrato" (CM), para prestigiosas marcas internacionales. Presenta procesos productivos no sistematizados, y por lo tanto, costosos e ineficientes; el proceso de auditoría de la prenda en el Almacén de Productos Terminados (APT) es uno de estos. Se identificó la existencia de lotes de prendas con exceso de tela en la fabricación de las prendas.

Es así que se requiere analizar las mediciones con las que la prenda terminada se entrega al cliente. Asimismo podremos determinar qué tanto la prenda consume más tela de la mínima requerida por el cliente, y de esta manera corregir los moldes de dichas prendas. Sin embargo no se disponen de todas las mediciones de la prenda en Control de Calidad en APT, pues no se registran en la base datos, ya que los procesos de auditoría de medidas de la prenda se registran sólo en hojas de papel pre impreso, siendo poco precisas y no confiables para analizarlas. Entonces, se plantea diseñar e implementar un sistema de registro de medidas de la prenda en Control de Calidad en APT.

El problema principal es establecer de manera eficaz y eficiente la función de registro en la base de datos sobre la información concerniente a la auditoría de la prenda en Control de Calidad en APT de la empresa con una herramienta tecnológica que permita innovar la producción de la prenda textil con el logro satisfactorio en el menor tiempo, costo y esfuerzo en su elaboración.

Las alternativas de solución para resolver el problema consideran dos maneras de registrar la información: durante o después de la auditoría de la prenda. Para ello se determinaron tres alternativas tecnológicas de registrar la información en la base de datos, esto es, mediante el uso de dispositivos

móviles como el PDA o pantallas táctiles durante la auditoría, o computadoras de escritorio después de la auditoría.

Como además se busca mejorar el rendimiento de las auditorías (tiempo, precisión, costos) y que el cambio tecnológico sea el menos “doloroso” se opta por el uso de la tecnología de pantallas táctiles (Touchscreen). Lo que permite disponer en pocos meses, la suficiente información que justifique el desarrollo de un segundo proyecto, que ejecute la corrección de los moldes de estilos de prenda con exceso de medidas.

El resultado relevante de la solución implementada es el disponer de la información relativa a la auditoría de las prendas en el área de Control de Calidad en APT. Lo que objetivamente se refleja en el ahorro anual obtenido cercano a los treinta mil dólares americanos debido entre otras cosas a la mejora en la calidad del proceso de auditoría, ahorro en suministros, reducción del tiempo de la inspección, eliminación de colas de espera de lotes a auditar, mejor control y aumento de productividad del personal.

La conclusión más importante del proyecto consiste en disponer de un almacén de datos de manera precisa, oportuna y eficiente, lo que propicia el desarrollo de nuevos sistemas de información que mejoren los demás procesos de producción de la prenda. Logrando alinear la solución implementada con el objetivo estratégico, *“reducción de costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente”*.

Al cabo de pocos meses, se observa el ahorro de tela para los diversos estilos de prenda de varios clientes. Observando la mejora en los tiempos de las auditorías de las prendas, construcción y medidas, mayor precisión en los informes requeridos por los clientes y un mejor control del personal.

## INTRODUCCIÓN

La brecha tecnológica en el Perú del siglo XXI difícilmente se está reduciendo, existen limitantes propias de nuestra idiosincrasia que impiden un mejor avance. Es importante resaltar el papel que juega nuestro trabajo en contribuir al progreso de la sociedad. Y desde donde nos encontremos, ese trabajo no debe parar hasta lograr ese progreso que como profesional forjado en las aulas públicas resulta ser un deber.

En la fabricación de prendas de vestir, una de las formas de lograr el éxito económico es reducir costos en procesos productivos. La buena calidad de los productos es considerada una característica propia del producto, ya no da ventaja competitiva. La importancia de la tecnología dentro de la cadena de valor, el aumento de la competitividad, la obsolescencia de los procesos manuales de gestión de la información, son algunos factores de peso para que proyectos de innovación tecnológica se estén implementando en la industria local. De esta manera entre diversos análisis de la factibilidad de reducir costos con poca inversión, resulta la propuesta de sistematizar un proceso manual en la etapa final de la fabricación de la prenda. Para apoyar así la toma de decisiones de la alta gerencia, puesto que mejorando aquellos procesos del lado del cliente, se podría tener más claridad del alcance que estas decisiones tienen en el éxito empresarial. Así, haciendo más sencillo y preciso el trabajo del personal operativo, se lograrían indicadores suficientes para que las decisiones que tome la alta dirección tengan menor incertidumbre y mayor probabilidad de ser exitosas.

Para un mejor rendimiento del Área de Control de Calidad en APT no se disponía de la información adecuada, pues se disponía de información insuficiente, inexacta, desorganizada y se encontraba registrada en hojas de papel archivadas en cajas de cartón. Entonces, surge la pregunta, ¿Cómo podríamos disponer mejor de ella? Y es ahí que la tecnología táctil hace su

aparición para ser el medio de apoyo para la ejecución de la idea génesis de la mejora ansiada, la cual potenciada por los esfuerzos profesionales de quienes la desarrollan teje y le da forma al cuerpo del presente informe.

La participación de este esfuerzo en el proyecto, fue del 83% de las horas entre los participantes del proyecto, lo que representa el 90% de las horas relativas al desarrollo. El total del cual se consumió en llevar adelante las responsabilidades siguientes: Recopilar información, elaborar el modelo de análisis y diseño, gestionar la configuración y cambios, elaborar las pruebas funcionales, elaborar el modelado de datos, documentar, construir prototipos, validar datos con los usuarios, elaborar los modelos de implementación y despliegue, controlar tiempos y plazos, gestionar contingencias, resolver incidencias y problemas, capacitar al usuario, solucionar y mantener la conectividad, gestionar la adquisición de los nuevos equipos y concluir la configuración de dichos equipos.

El contenido de cada capítulo estará estructurado de la siguiente manera: En el Capítulo I, denominado Pensamiento Estratégico de la empresa, se presentan los productos que fabrica, qué clientes y proveedores tiene, los procesos principales y su organigrama; también se presentan la visión, misión, objetivos estratégicos, análisis externo e interno y la matriz FODA. En el Capítulo II, sobre el Marco Teórico y Metodológico se detalla la teoría y metodología de referencia que se aplica en el proyecto. El Capítulo III, denominado Proceso de Toma de Decisiones se identifica el problema, se plantean alternativas y se selecciona la alternativa de solución; se detalla el propósito, alcance, visión general y organización del proyecto, la gestión del proceso y se desarrolla la solución. En el Capítulo IV, denominado Análisis Beneficio-Costo se presentan los resultados alcanzados por la solución planteada. Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía, glosario y anexos.

# **CAPÍTULO I : PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

## **1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.**

### **1.1.1. PRODUCTOS.**

Prendas de vestir de tela de punto (algodón) para bebés, niños, damas, varones como enterizos, conjuntos/pijamas, faldas, vestidos, polos, shorts.

### **1.1.2. CLIENTES.**

- Hanna Anderson.
- Lacoste.
- L.L.Bean.
- Land's End.
- Via Veneto.
- Brookfields.
- Ricardo Almeyda.

### **1.1.3. PROVEEDORES.**

- Creditex.
- T. Piura.
- Clariant.
- Química Suiza.
- Innova Andina.
- Terrot GMBH.
- Lectra Systems.
- Sedo Treepoint.
- Hangtag S.A.C.
- AC International, Inc.
- Crystal Town Limited.
- Ideal Fastener Asia Ltd.
- Pegasus Corporation Of America.
- Huntsman Text. Effects.

Además tienen proveedores de cajas de cartón, bolsas de plásticos para el embolsado de las prendas y avíos (cierres, botones, hilos). Y proveedores de Servicios para limpieza y mantenimiento a Procarvi y en seguridad a Prosegur.

#### **1.1.4. PROCESOS.**

Los 2 principales procesos son los siguientes, los cuáles constituyen el proceso conjunto de fabricación de la prenda como se describe en la Figura 2:

##### **1.1.4.1. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA TELA.-**

- **Tejeduría.**

Capacidad: 500 ton. /mes. Se cuenta principalmente con equipos Terrot de última generación, de diferentes diámetros y galgas lo que permite desarrollar los más variados tipos de tela. Se cuenta con un sistema integrado de Control de Producción Barco Sedo (Knitmaster).

- **Teñido de Hilados.**

Capacidad: 60 ton. /mes. Se cuenta principalmente con equipos Thies desde 10 Kg hasta 400 Kg/carga.

- **Teñido de Telas.**

Capacidad: 260 ton. /mes. Se cuenta con equipos de teñido Brazzoli y Fongs, con capacidades desde 25 Kg. hasta 600 Kg. por carga, los cuales están controlados desde un Sistema Centralizado Barco Sedo (Sedomaster). En el laboratorio se dispone de espectrofotómetros certificados periódicamente por los fabricantes y de un sistema integrado con planta controlado por equipos Barco Sedo (Colormaster).

- **Acabado de Telas.**

Capacidad: 300 ton. /mes en acabado en rama y 190 ton. /mes en acabado en compactadora.

Se cuenta con una Rama Tensora Monforts de 8 campos y una Rama Artos. Se dispone, asimismo, de un Equipo de Compactado Sperotto y dos líneas de Secado de la misma marca.

#### **1.1.4.2. PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS PRENDAS.-**

- **Corte.**

Capacidad: 1'000,000 de prendas por mes.

La sala de Corte cuenta con 2 extendedoras Gerber Sincron 100, que trabajan en 5 mesas de 30 metros cada una, para un extendido libre de tensiones con la finalidad de asegurar la estabilidad de la prenda cortada. Todos los tizados son definidos en un Sistema CAD de LECTRA, que posee software Modaris, Diamino, Diamino Expert y Optiplan, los mismos que permiten preparar moldes, así como obtener consumos económicos para cada estilo.

- **Costura.**

Capacidad: 12'6 millones de minutos de costura por mes, equivalentes a 900,000 prendas de 14 minutos. Se cuenta con más de 1,000 máquinas de coser automáticas.

- **Acabado.**

Capacidad: 900,000 prendas por mes. Se dispone de equipos de desmanche Veit y Hoffman y planchas de vaporizado Hoffman; adicionalmente, se cuenta con sistemas de control de producción

con tecnología de código de barras, que permite asegurar un empaque seguro y confiable.

#### **1.1.5. OTRA INFORMACIÓN SIGNIFICATIVA DE LA ORGANIZACIÓN.**

Es una de las principales exportadoras peruanas de prendas de vestir de tejido de punto de algodón. Ha logrado una relación de largo tiempo con clientes internacionales de prestigio, quienes esperan productos de alta calidad, al mejor costo, en el tiempo de entrega pactado. Considerar las siguientes definiciones:

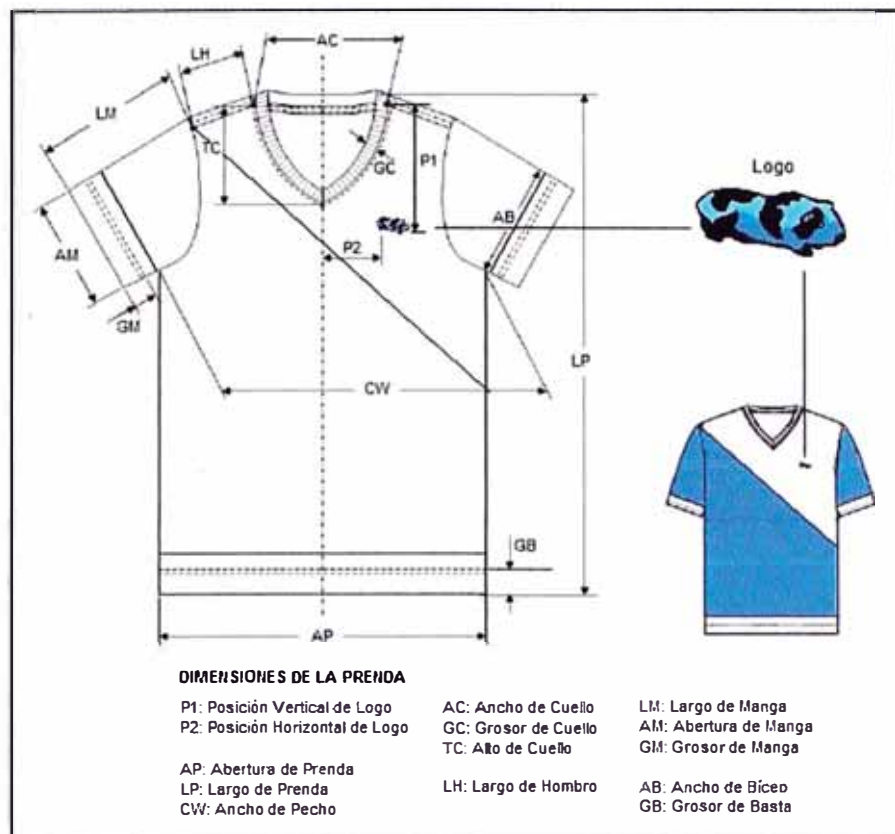
***Estilo de la prenda.-*** La prenda tiene ciertas características que la hacen identificable en el proceso productivo, estas características pueden ser el cliente, la versión del estilo, la talla, el color, el molde, la división, etc.

***Dimensiones de la prenda.-*** Corresponde a las distancias existentes entre las diferentes parejas de puntos en la prenda de vestir como pueden ser: Abertura de Cuello, Largo de Cuello, Abertura de Manga, Ancho de Faldón, Largo de Pechera, Ancho de Pechera, Ancho de Bícep, etc. Ver Figura 1.

***Medida de la prenda.-*** Todo estilo de la prenda tiene entre sus atributos sus propias dimensiones, cada dimensión del estilo de prenda tiene una medida y sus tolerancias, ya sean en centímetros o en pulgadas.

***Tolerancia de la prenda.-*** A toda medida de la dimensión le corresponde tolerancias mínima y máxima, entre las cuales la medida real de la dimensión tiene que hallarse. Por ejemplo: +/- 1/2", (-1/8, +1/4)", +/- 0.5 cm, etc.





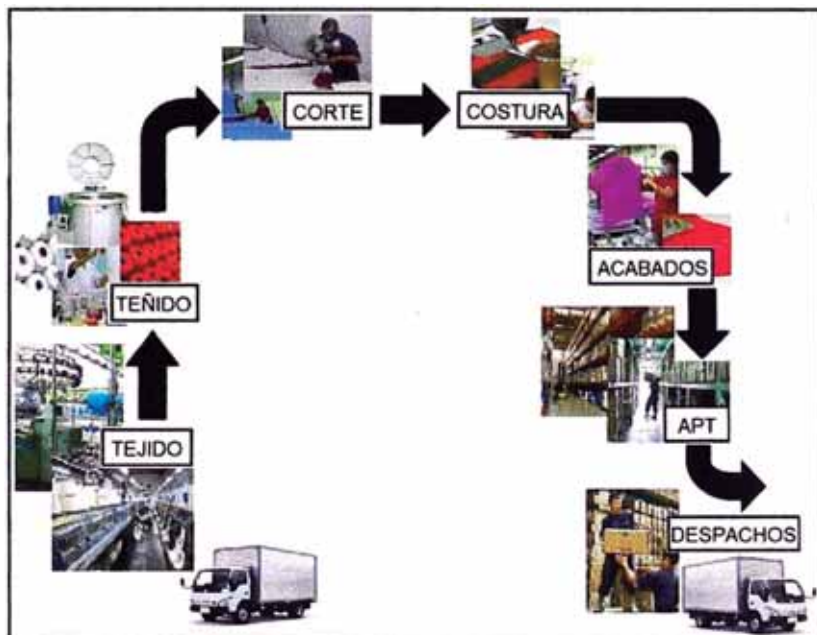
**Figura 1. Dimensiones de una prenda**  
Fuente: Elaboración propia.

**1.1.5.1. CICLO DE PRODUCCIÓN DE LA PRENDA.-** La prenda sigue el proceso productivo relativo al caso estándar de un polo de manga corta (con cuello rectilíneo y pechera) para adulto de color entero:

- **Tejido:** La cantidad de conos de hilo a adquirir se programa en el Área de Planeamiento y Sistemas (Programación Tejeduría). Se cuentan con máquinas tejedoras circulares y rectilíneas. El proceso relativo de tejido de la tela para la prenda estándar demanda 2.5 min. aproximadamente.
- **Teñido:** La cantidad de Kg. de tela a teñir se programa en Planeamiento y Sistemas (Programación Tintorería de Telas). El proceso

relativo de teñido de la tela para la prenda estándar demanda 85 min. aprox.

- **Corte:** El tendido de los rollos de tela teñida son cortados en piezas, siguiendo las líneas del molde determinado, del estilo de prenda. El proceso de corte para una prenda es de 2.1 min. por prenda aproximadamente.
- **Costura:** La costura de las piezas cortadas se realiza en otra planta, donde las costureras utilizan máquinas de coser industriales a razón de 15.3 min. por prenda aproximadamente.
- **Acabados:** Se hacen los ojales, se pegan los botones, los bolsillos, las etiquetas, los logos, se cortan los hilos sobresalientes, etc. a 3.2 min. por prenda aproximadamente.



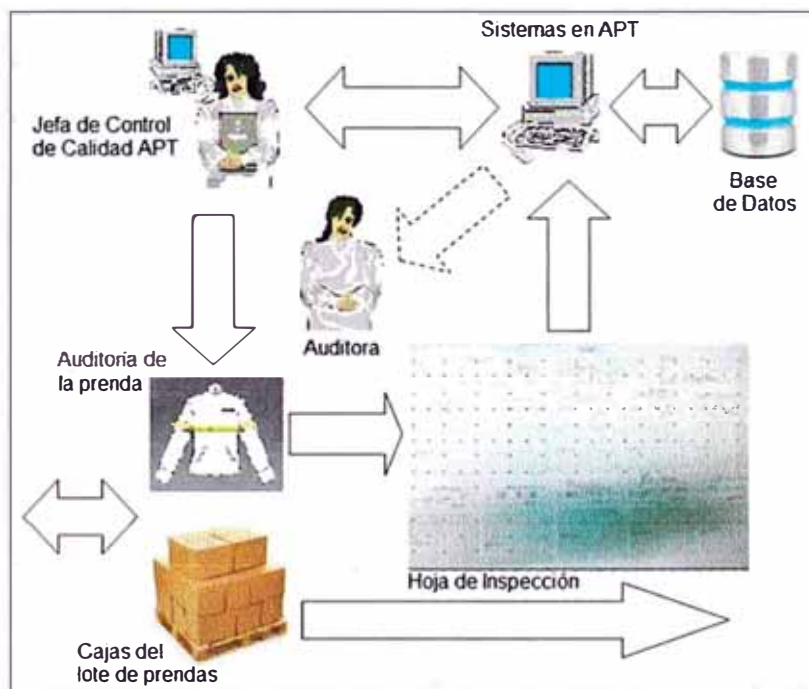
**Figura 2. Proceso conjunto de fabricación de la prenda**  
Fuente: Elaboración propia.

La producción es de aproximadamente de 5 a 7 semanas para pedidos que pueden estar entre las 25.000 a 30.000 prendas.

### 1.1.5.2. PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD EN APT.- El

proceso de Auditoría de la Prenda en APT se inicia en la Jefa de Control de Calidad en APT (Supervisora), quien distribuye las hojas de los lotes a auditar; cada auditora realiza la auditoría de las medidas y la inspección de la prenda (construcción).

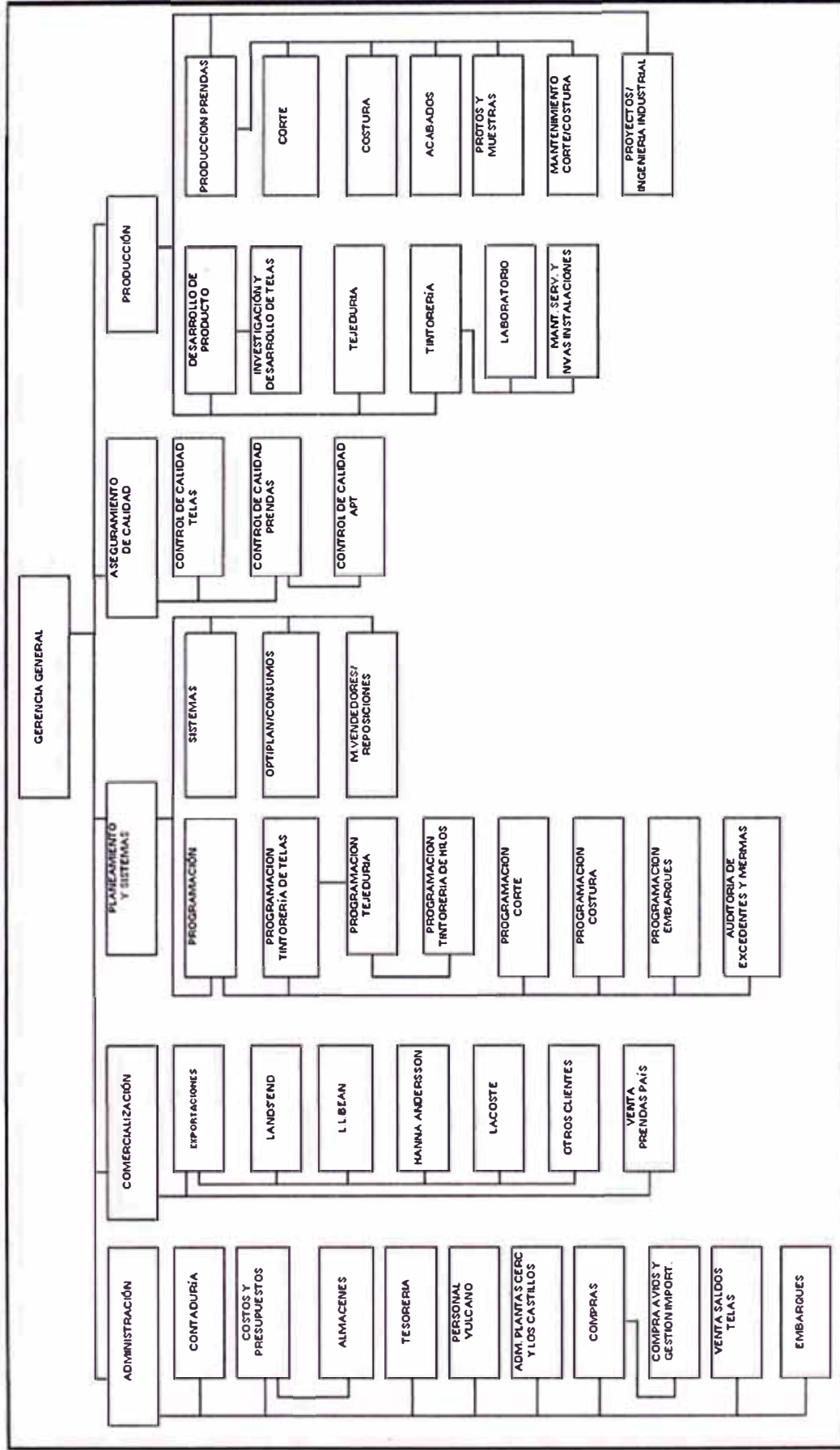
Hay interacción con el sistema de información general. Las medidas y detalles de la inspección de las prendas auditadas (muestra) se anotan en la hoja de la inspección para después ingresar los resultados de la auditoría al sistema, cuya disposición para el análisis sólo es responsabilidad de la Supervisora.



**Figura 3. Proceso de Auditoría de la Prenda en APT**  
Fuente: Elaboración propia.

### 1.1.6. ORGANIZACIÓN.

La organización tiene una estructura funcional. Ver siguiente página (Figura 4).



**Figura 4. Organigrama de la empresa**  
Fuente: Elaboración propia basada en información disponible.

## **1.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.**

### **1.2.1. VISIÓN.**

Lograr la satisfacción del cliente y ser líder en el mercado exportador de prendas de vestir de tejido de punto de algodón.

### **1.2.2. MISIÓN.**

Entregar prendas de vestir de tejido de punto de algodón con la más alta calidad al cliente y al mejor precio.

### **1.2.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.**

- Lograr mayores ingresos económicos que se traduzcan en el bienestar de sus trabajadores.
- Mejorar la buena relación con proveedores locales que se traduce en entrega oportuna de pedidos.
- Reducir costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente.
- Reducir tiempos de entrega del producto final, respetando los estándares de calidad exigida por el cliente.
- Mejorar la estrategia legal y publicitaria ante las prácticas de competencia desleal.
- Aumentar canales alternativos de financiamiento ante eventos inesperados.
- Consolidar su prestigio entre las empresas exportadoras de prendas de vestir.

#### **1.2.4. ANÁLISIS INTERNO.**

##### **1.2.4.1. FORTALEZAS.-**

- El mantenimiento de la calidad del producto.
- Materia prima y proceso de fabricación de alta calidad.
- Adaptabilidad de la mano de obra a diversos escenarios en la organización.
- Buena relación con los proveedores.

##### **1.2.4.2. DEBILIDADES.-**

- Inventarios con alto costo de mantenimiento.
- Dificultad de reclutamiento de personal no especializado.
- Dificultad para competir con la competencia externa.

#### **1.2.5. ANÁLISIS EXTERNO.**

##### **1.2.5.1. OPORTUNIDADES.-**

- Ubicación estratégica a nivel del mercado regional.
- Nuevas tecnologías de información accesible a mayor mercado global.
- La aceptación y posición del producto internacionalmente, independiente a la marca del cliente.

##### **1.2.5.2. AMENAZAS.-**

- Inestabilidad en la política tributaria y arancelaria.
- Crisis económica europea y norteamericana acentuada, y la devaluación del dólar.
- Medidas proteccionistas adoptadas por otros países.

#### **1.2.6. MATRIZ FODA.**

Ver siguiente página (Figura 5).



| <p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>                                                                                                                                                                                          | <p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <p>F1. El mantenimiento de la calidad del producto.<br/>F2. Materia prima y proceso de fabricación de alta calidad.<br/>F3. Adaptabilidad de la mano de obra a diversos escenarios en la organización.<br/>F4. Buena relación con los proveedores.</p>                                                                                               | <p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <p>D1. Inventarios con alto costo de mantenimiento.<br/>D2. Dificultad de reclutamiento de personal no especializado.<br/>D3. Dificultad para competir con la competencia externa.</p>                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>O1. Ubicación estratégica a nivel del mercado regional.<br/>O2. Nuevas tecnologías de información accesible a mayor mercado global.<br/>O3. La aceptación y posición del producto internacionalmente, independientemente de la marca del cliente.</p> | <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (FO)</b></p> <p>[Máx. F. – Máx. O.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lograr mayores ingresos económicos que se traduzcan en el bienestar de sus trabajadores. (O1, O2, O3, F1, F3, F4).</li> <li>➤ Mejorar la buena relación con proveedores locales que se traduce en entrega oportuna de pedidos. (O1, O2, F1, F2, F4).</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (DO)</b></p> <p>[Min. D. - Máx. O.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reducir costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente. (O3, D1, D3).</li> <li>➤ Reducir tiempos de entrega del producto final, respetando los estándares de calidad exigida por el cliente. (O1, O2, O3, D1, D3).</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <p>A1. Inestabilidad en la política tributaria y arancelaria.<br/>A2. Crisis económica europea y norteamericana acentuada, y la devaluación del dólar.<br/>A3. Medidas proteccionistas adoptadas por otros países.</p>                                        | <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (FA)</b></p> <p>[Máx. F. – Min. A.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejorar la estrategia legal y publicitaria ante las prácticas de competencia desleal. (F2, A1, A3).</li> <li>➤ Aumentar canales alternativos de financiamiento ante eventos inesperados. (F1, F4, A2, A3).</li> </ul>                                           | <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS (DA)</b></p> <p>[Min. D. – Min. A.]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consolidar su prestigio entre las empresas exportadoras de prendas de vestir. (D3, A1, A3).</li> </ul>                                                                                                                                                            |

**Figura 5. Matriz FODA**  
Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

### 2.1. TEORÍA Y METODOLOGÍA DE REFERENCIA.

El presente informe se ha fundamentado en los siguientes conocimientos, los cuáles fueron adquiridos en el transcurso de las actividades profesionales. Sobre lo concerniente a la tela, a RUP y a la tecnología táctil.

#### 2.1.1. TEJIDO DE PUNTO Y LA PRENDA.

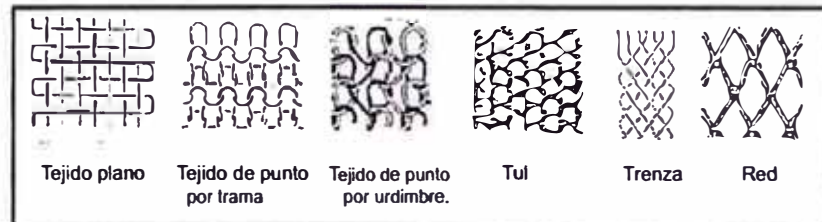
**2.1.1.1. Tejido Textil.-** El tejido como producto textil es el resultado de tejer hilos, filamentos o fibras. Los principales materiales utilizados por la industria son los siguientes: Cáñamo, seda, lino, lana, algodón, biso, hilo de oro o plata dorada. Pueden clasificarse en dos grupos [1]:

- **Los filiformes:** Hilos, cuerdas y fibras. Estos constituyen la materia prima para la realización de los productos del segundo tipo.
- **Los laminiformes:** Telas, mechas, cintas etc. Estos se dividen en:
  - No tejidos (Fibras conglomeradas en capas).
  - Tejido plano o a lanzadera.
  - Tejido de punto.
  - Tejidos de alfombras a mano y otros.



- Tejidos que comprenden estructuras que difieren con los anteriores (tul, encajes, red, puntillas, crochet etc.).

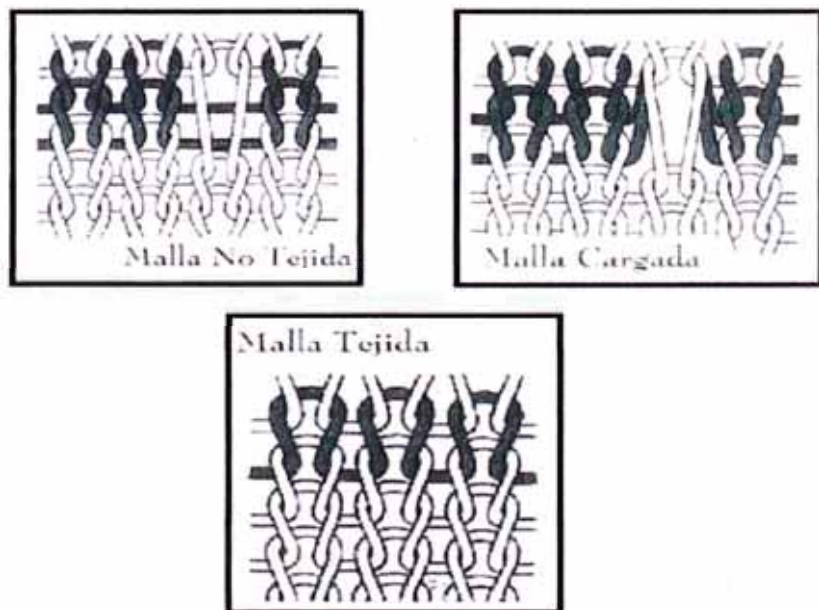
Esta clasificación corresponde a los diferentes métodos de fabricación y generación del textil.



**Figura 6. Diferentes tipos de tejido**

Fuente: Barreto, Silvia. (2012). Clasificación de los Tejidos. *Técnicas de Indumentaria I - FADU UBA*, 1(1), 5.

**2.1.1.2. Tejido de Punto.-** El tejido de punto o género de punto es aquel que se teje formando mallas al entrelazar los hilos. Básicamente consiste en hacer pasar un lazo de hilo a través de otro lazo, por medio de agujas tal como se teje a mano [2].

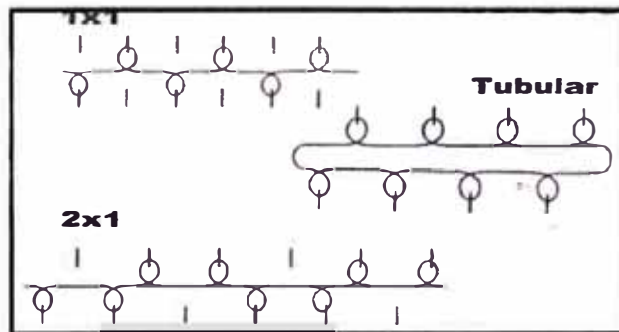


**Figura 7. Tejido de punto**

Fuente: Barreto, Silvia. (2012). Estructura del Tejido de Punto. *Técnicas de Indumentaria I - FADU UBA*, 1(1), 2.

**2.1.1.3. Clases de tejidos de punto.-** Hay dos clases principales:

**Tejido de punto de trama**, la dirección general de todos o de la mayor parte de los hilos que forman sus mallas, es horizontal (al menos un hilo que se entrelaza consigo mismo) formando líneas en el tejido horizontales. La posición correcta de un tejido de punto para su examen es siempre con el vértice de la "V" de sus mallas hacia abajo. Ver Figura 8:



**Figura 8. Tejido de punto de trama**

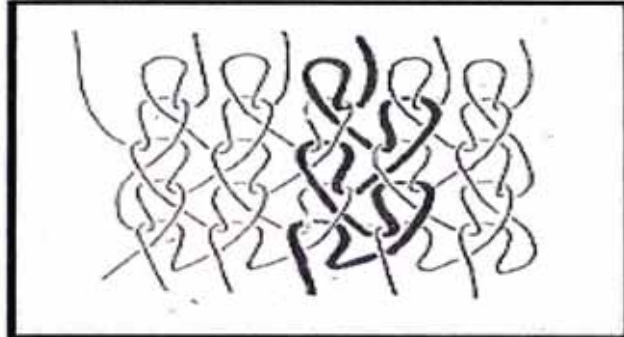
Fuente: Barreto, Silvia. (2012). Estructura del Tejido de Punto. *Técnicas de Indumentaria I*, FADU UBA, 1(1), 3.

- **Tejido de jersey liso:** Es el ligamento clásico y el más sencillo en los tejidos de punto y es la base para la mayoría de los tejidos (ligamentos) de una sola cara.
- **Tejido aperlado:** Es un tejido en el que una fila de puntos del reverso se alterna con una fila de puntos del anverso.

**Tejido de punto de urdimbre**, Es cuando la dirección general que siguen todos y la mayor parte de los hilos que forman las mallas es vertical; serie de hilos paralelos que se entrelazan con ellos mismos. Para ello

se inserta un enjullo en de trama en la máquina y así los hilos se entrecruzan en mallas para formar la tela.

Ver Figura 9:



**Figura 9. Tejido de punto de urdimbre**

Fuente: Barreto, Silvia. (2012). Estructura del Tejido de Punto. *Técnicas de Indumentaria I*, FADU UBA, 1(1), 3.

- **Tejido liso:** Es un tejido básico de urdimbre de una cara, en el que el punto está trabajado en una urdimbre completamente tejida. En la primera fila el hilo forma un punto en la primera aguja; en la segunda fila esto ocurre en la tercera. Los puntos se hacen alternativamente, primero en un lado y luego en el otro.
- **Tejido de satén:** Es un tejido de urdimbre básico de una cara en la que el punto se procesa en una urdimbre completamente hilada. El hilo forma puntos a lo largo de un número de filas, siempre en una única dirección. Después un número determinado de filas se cambia la dirección de las vueltas.

(Ver Anexo 1. Términos relacionados al Tejido Textil).

## **2.1.2. PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.**

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software: “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software”. RUP es un marco genérico que puede especializarse para una variedad de tipos de sistemas, diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. RUP está *basado en componentes*. El SW está formado por componentes de software interconectados a través de interfaces. RUP está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental [3].

**2.1.2.1. Dirigido por Casos de Uso.-** Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona un resultado de valor a un usuario. Los casos de uso modelan los requerimientos funcionales del sistema.

**2.1.2.2. Centrado en la Arquitectura.-** La arquitectura de un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción. La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado. En forma resumida, podemos decir que el arquitecto:

- Crea un esquema en borrador de la arquitectura comenzando por la parte no específica de los casos de uso (por ejemplo la plataforma) pero con una comprensión general de los casos de uso fundamentales.

- A continuación, trabaja con un conjunto de casos de usos claves o fundamentales. Cada caso de uso es especificado en detalle y realizado en términos de subsistemas, clases, y componentes.
- A medida que los casos de uso se especifican y maduran, se descubre más de la arquitectura, y esto a su vez lleva a la maduración de más casos de uso.

**2.1.2.3. Iterativo e Incremental.-** Es práctico dividir el esfuerzo de desarrollo de un proyecto de software en partes más pequeñas o mini proyectos. Cada mini proyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a pasos en el flujo de trabajo, y los incrementos a crecimientos en el producto. Las iteraciones deben estar controladas. Esto significa que deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Los beneficios del enfoque iterativo son:

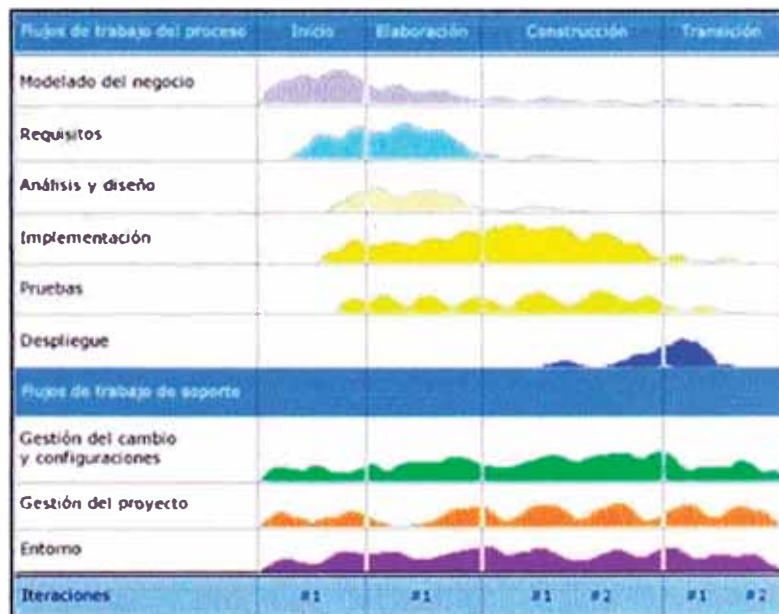
- La iteración controlada reduce el riesgo a los costes de un solo incremento.
- Reduce el riesgo de retrasos en el calendario atacando los riesgos más importantes primero.
- Acelera el desarrollo. Los trabajadores trabajan de manera más eficiente al obtener resultados a corto plazo.
- Tiene un enfoque más realista al reconocer que los requisitos no pueden definirse completamente al principio.

**2.1.2.4. Ciclo de vida.-** El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de

un sistema. Cada ciclo constituye una versión del sistema.

- **Fases.**- Cada ciclo consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción, y transición. Cada fase se subdivide en iteraciones. En cada iteración se desarrolla en secuencia un conjunto de disciplinas o flujos de trabajos. La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las 4 fases (Ver Anexo 2)

Cada disciplina es un conjunto de actividades relacionadas (flujos de trabajo) vinculadas a un área específica dentro del proyecto total. Las más importantes son: Requisitos, Análisis, Diseño, Codificación, y Prueba.



**Figura 10. Esfuerzo en actividades según fase de proyecto**  
Fuente: Elaboración propia.

Cada disciplina está asociada con un conjunto de modelos que se desarrollan. Estos modelos están compuestos por artefactos.

Los artefactos más importantes son los modelos que cada disciplina realiza: modelo de casos de uso, modelo de diseño, modelo de implementación, y modelo de prueba.

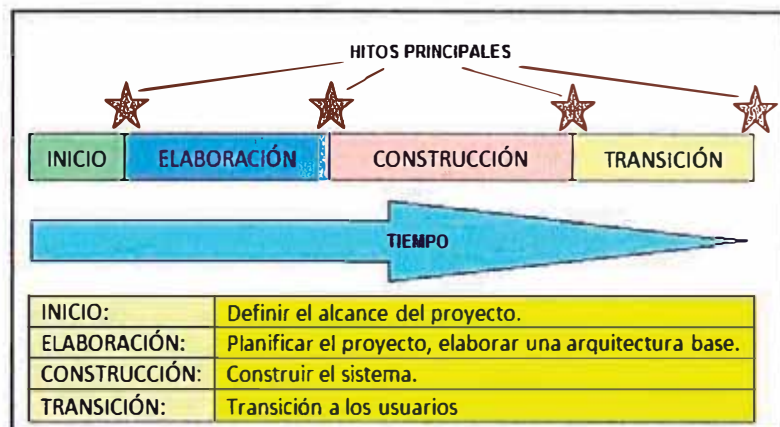
**Tabla 1. Modelos por disciplina**

| Disciplina     | Modelos                                 |
|----------------|-----------------------------------------|
| Requisitos     | Modelo de Casos de Uso                  |
| Análisis       | Modelo de Análisis                      |
| Diseño         | Modelo de Diseño - Modelo de Despliegue |
| Implementación | Modelo de Implementación                |
| Prueba         | Modelo de Prueba                        |

Fuente: Elaboración propia.

- **Hitos.-** Cada fase finaliza con un hito. Cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de artefactos, es decir un conjunto de modelos o documentos que han sido desarrollados hasta alcanzar un estado predefinido.

Los hitos tienen muchos objetivos. El más crítico es que los directores deben tomar ciertas decisiones antes de que el trabajo continúe con la siguiente fase. Los hitos también permiten controlar la dirección y progreso del trabajo. Al final se obtiene un conjunto de datos a partir del seguimiento del tiempo y esfuerzo consumidos en cada fase.



**Figura 11. Fases e hitos de un proyecto**

Fuente: Elaboración propia.

**2.1.2.5. Artefactos.-** RUP en cada una de sus fases realiza una serie de artefactos que sirven para comprender mejor tanto el análisis como el diseño del sistema. Estos artefactos (entre otros) son:

- **Inicio:**
  - Documento Visión.
  - Diagramas de caso de uso.
  - Especificación de Requisitos.
- **Elaboración:**
  - Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:
    - Vista Lógica.**
      - Diagrama de clases.
      - Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere).
    - Vista de Implementación.**
      - Diagrama de Secuencia.
      - Diagrama de Estados.
      - Diagrama de Colaboración.
    - Vista Conceptual.**
      - Modelo de dominio.
    - Vista Física.**
      - Mapa de comportamiento a nivel de hardware.



- Diseño y desarrollo de casos de uso, o flujos de casos de uso arquitectónicos.
- Pruebas de los casos de uso desarrollados, que demuestran que la arquitectura documentada responde adecuadamente a requerimientos funcionales y no funcionales.
- **Construcción:**
  - Especificación de requisitos faltantes.
  - Diseño y desarrollo de casos de uso y/o flujos de acuerdo con la planeación iterativa.
  - Pruebas de los casos de uso desarrollados, y pruebas de regresión según sea el caso.
- **Cierre:**
  - Pruebas finales de aceptación.
  - Puesta en producción.
  - Estabilización.

### **2.1.3. TECNOLOGÍA TOUCHSCREEN.**

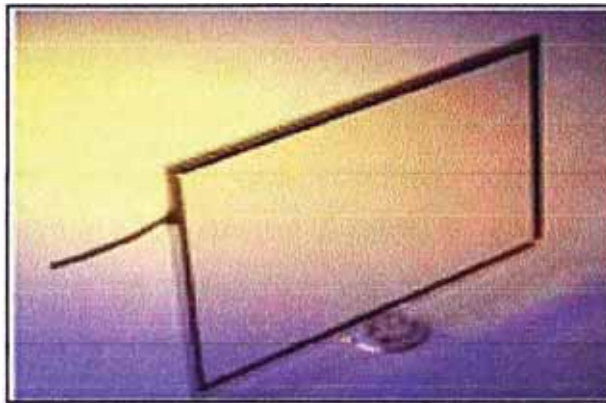
**2.1.3.1. Definición.-** Tipo de pantalla que permite la entrada de datos y órdenes a la computadora presionando sobre ella con el dedo o algún dispositivo apuntador. Las pantallas táctiles pueden detectar cuándo y dónde son tocadas. Comúnmente estas pantallas se operan con un dedo, pero también pueden ser utilizadas con herramientas como lápices. Las pantallas táctiles permiten que los usuarios interactúen directamente con la información en lugar de indirectamente a través de un ratón o un teclado. Estas pantallas fueron desarrolladas en la década de 1960 pero se han vuelto predominantes con el crecimiento de la tecnología móvil digital como smartphones y unidades de GPS. [4]

**2.1.3.2. Tipos de pantallas táctiles.-** Los diferentes tipos [6] de pantallas con tecnología Touchscreen son:

- **Resistiva:** Una pantalla táctil resistiva está formada por varias capas. Las más importantes son dos finas capas de material conductor entre las cuales hay una pequeña separación. Cuando algún objeto toca la superficie de la capa exterior, las dos capas conductoras entran en contacto en un punto concreto.

De esta forma se produce un cambio en la corriente eléctrica que permite a un controlador calcular la posición del punto en el que se ha tocado la pantalla midiendo la resistencia. Algunas pantallas pueden medir, aparte de las coordenadas del contacto, la presión que se ha ejercido sobre la misma, ver Figura 12.

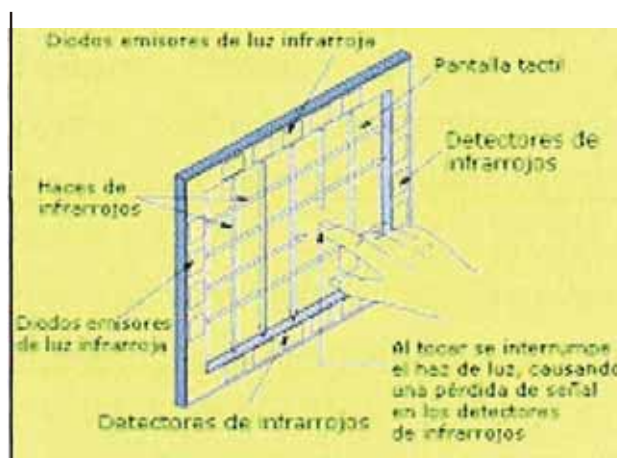
Las pantallas táctiles resistivas son por norma general más asequibles pero tienen una pérdida de aproximadamente el 25% del brillo debido a las múltiples capas necesarias. Otro inconveniente que tienen es que pueden ser dañadas por objetos afilados. Por el contrario no se ven afectadas por elementos externos como polvo o agua.



**Figura 12. Pantalla táctil Resistiva**

Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

- **De Onda Acústica Superficial:** La tecnología de onda acústica superficial (Surface Acoustic Wave) utiliza ondas de ultrasonidos que se transmiten sobre la pantalla táctil. Cuando la pantalla es tocada, una parte de la onda es absorbida. Este cambio en las ondas de ultrasonidos permite registrar la posición en la que se ha tocado la pantalla y enviarla al controlador para que pueda procesarla. Ver Figura 13. El funcionamiento de estas pantallas puede verse afectado por elementos externos. La presencia de contaminantes sobre la superficie también puede interferir con el funcionamiento de la pantalla táctil.



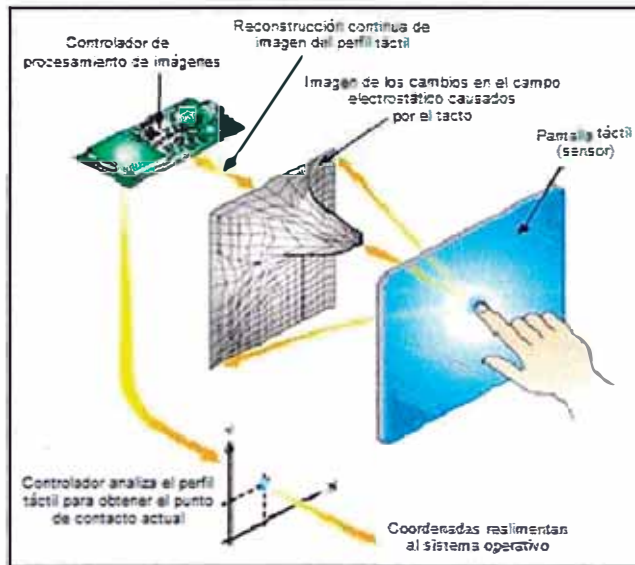
**Figura 13. Pantalla de Onda Acústica Superficial**

Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

- **Capacitivas:** Una pantalla táctil capacitiva está cubierta con un material, habitualmente óxido de indio y estaño que conduce corriente eléctrica continua a través del sensor. El sensor por tanto muestra un campo de electrones controlado con precisión tanto en el eje vertical como en el horizontal, es decir, adquiere capacitancia.

El cuerpo humano también se puede considerar un dispositivo eléctrico en cuyo interior hay electrones, por lo que también dispone de capacitancia. Cuando el campo de capacitancia normal del sensor (su estado de referencia) es alterado por otro campo de capacitancia, como puede ser el dedo de una persona, los circuitos electrónicos situados en cada esquina de la pantalla miden la 'distorsión' resultante en la onda sinusoidal característica del campo de referencia y envía la información acerca de este evento al controlador para su procesamiento matemático.

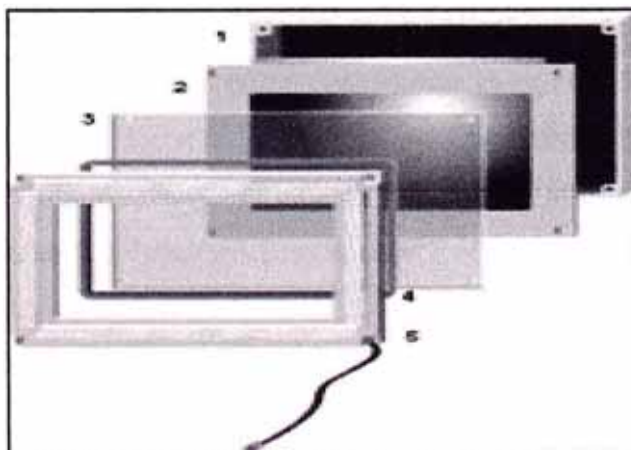
Los sensores capacitivos deben ser tocados con un dispositivo conductor en contacto directo con la mano o con un dedo, al contrario que las pantallas resistivas o de onda superficial en las que se puede utilizar cualquier objeto. Las pantallas táctiles capacitivas no se ven afectadas por elementos externos y tienen una alta claridad, pero su complejo procesamiento de la señal hace que su coste sea elevado. Ver Figura 14.



**Figura 14. Pantalla táctil Capacitiva**

Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

- Infrarrojos:** Las pantallas táctiles por infrarrojos consisten en una matriz de sensores y emisores infrarrojos horizontales y verticales. En cada eje los receptores están en el lado opuesto a los emisores de forma que al tocar con un objeto la pantalla se interrumpe un haz infrarrojo vertical y otro horizontal, permitiendo de esta forma localizar la posición exacta en que se realizó el contacto. Este tipo de pantallas son muy resistentes por lo que son utilizadas en muchas de las aplicaciones militares que exigen una pantalla táctil. Ver Figura 15.



**Figura 15. Pantalla táctil por Infrarrojos**

Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

- **Imagen Óptica:** Es un desarrollo relativamente moderno en la tecnología de pantallas táctiles, dos o más sensores son situados alrededor de la pantalla, habitualmente en las esquinas. Emisores de infrarrojos son situados en el campo de vista de la cámara en los otros lados de la pantalla. Un toque en la pantalla muestra una sombra de forma que cada par de cámaras puede triangular para localizar el punto de contacto. Esta tecnología está ganando popularidad debido a su escalabilidad, versatilidad y asequibilidad, especialmente para pantallas de gran tamaño. Ver Figura 16.



**Figura 16. Pantalla táctil por Imagen Óptica**  
Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

- **Galga Extensiométrica:** Cuando se utilizan galgas extensiométricas la pantalla tiene una estructura elástica de forma que se pueden utilizar galgas extensiométricas para determinar la posición en que ha sido tocada a partir de las deformaciones producidas en la misma. Ver Figura 17. Esta tecnología también puede medir el eje Z o la presión ejercida sobre la pantalla.



**Figura 17. Pantalla táctil por Galga Extensiométrica**  
Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.

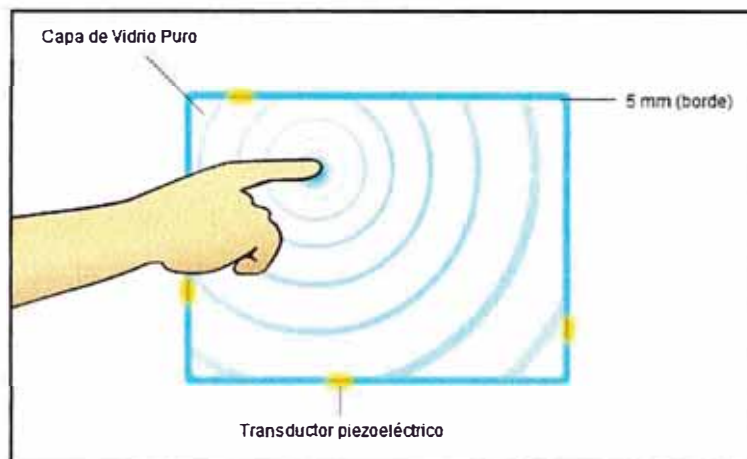
- **Tecnología de señal Dispersiva:** Introducida en el año 2002, este sistema utiliza sensores para detectar la energía mecánica producida en el cristal debido a un toque. Unos algoritmos complejos se encargan de interpretar esta información para obtener el punto exacto del contacto. Esta tecnología es muy resistente al polvo y otros elementos externos, incluidos arañazos. Como no hay necesidad de elementos adicionales en la pantalla también proporciona unos excelentes niveles de claridad. Ver Figura 18.



**Figura 18. Pantalla de tecnología de Señal Dispersiva**  
Fuente: Todo sobre tecnología Touchscreen, 2009.



- **Reconocimiento de Pulso Acústico (Acoustic Pulse Recognition o APR):** Consiste en sólo una membrana de vidrio con 4 transductores piezoeléctricos pegados en la parte posterior de la pantalla. Los transductores levantan la onda acústica generada por el toque y la convierten en una señal electrónica. La señal es digitalizada por la controladora y comparada con un perfil acústico pregrabado de cada uno de los posibles puntos de contacto de la pantalla. Automáticamente el cursor se posiciona en el punto tocado [5]. Ver Figura 19.



**Figura 19. Funcionamiento de Pantalla Touchscreen APR**  
Fuente: elotouch.com (Elo TouchSystems)

- **Pantallas Hápticas:** La retroalimentación háptica o háptica (del griego haptikos, "ser capaz de entrar en contacto con"), es una tecnología que aprovecha el sentido del tacto aplicando fuerzas, vibraciones o movimientos del usuario para dar una sensación de realismo en las pantallas táctiles a través de un dispositivo háptico o Interface. Es una mejora reciente de los entornos virtuales que permiten a los usuarios "tocar" y sentir los objetos simulados con los que interactúan [7].



## **CAPÍTULO III : PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

### **3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA.**

#### **3.1.1. ANTECEDENTES.**

Un estilo de prenda tiene dimensiones, estas tienen sus respectivas medidas por talla. Toda medida requerida tiene tolerancias mínima y máxima. En el área de Control de Calidad en APT la auditoría de la prenda es de dos tipos: De medidas y de construcción de la prenda. Para que una prenda de la muestra del lote pueda ser aprobada por la auditoría de medidas, las medidas realizadas a sus dimensiones deben estar entre la tolerancia mínima y máxima correspondiente a lo especificado por el cliente.

Alineado al objetivo estratégico de “Reducir costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente”, se desea realizar correcciones a los moldes de los estilos de prenda, antes del corte de las telas, para aquellos lotes de estilos de prenda que se entregan al cliente con medidas más al lado de la tolerancia máxima. Es decir, estos estilos de prenda demandan más tela de la necesaria, así que se corregirán los moldes relacionados al estilo de prenda donde se presenta esta incidencia.

Cabe aclarar que, los clientes envían al Área de Desarrollo de Producto sus requerimientos, entre los cuales están las especificaciones de las medidas mínimas y máximas permitidas por estilo de la prenda. Dónde el factor predominante es la tolerancia de la medida de la prenda. Los procesos de auditoría de medidas de la prenda en APT se registraban sólo en hojas de papel formateadas, siendo imprecisas, inexactas, poco fiables para su análisis, y el acceso a dichos papeles era exclusivo de la jefa del Control de Calidad en APT. El análisis de este fenómeno fue realizado por el Área de Planeamiento. En conclusión, se quiere producir prendas con menor tela posible como para satisfacer los requerimientos mínimos del cliente, donde las medidas de prenda terminada estén más del lado de la tolerancia mínima.

### **3.1.2. EL PROBLEMA.**

Así, el problema general es establecer de manera eficaz y eficiente el procedimiento de registro en la base de datos de la información concerniente a la auditoría de la prenda en Control de Calidad en APT de la empresa, con una herramienta tecnológica que permita innovar de manera satisfactoria el proceso de producción de la prenda en el menor tiempo, costo y esfuerzo en su elaboración.

### **3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.**

Se opta por implementar un sistema de registro de las medidas de todas las dimensiones de las prendas (auditoría de medidas) que llegan al área de Control de Calidad en APT, así como también la auditoría de la construcción de las prendas. Con esto, se dispone de las medidas de las prendas auditadas; además, se podrá reducir costos referidos al consumo excesivo de tiempo en las

inspecciones y de insumos de impresión, se evitará la manipulación de los datos registrados en la hoja de inspección, mejorará el control del personal auditor. Las alternativas de solución se enmarcan entonces en elegir la tecnología adecuada a las condiciones expuestas anteriormente. Por política de la empresa se dio prioridad a alternativas de Hardware, y no al Software de desarrollo. Entonces después de analizar diversas posibilidades se tienen las siguientes tres alternativas de solución:

### **3.2.1. PDA.**

Uso de computadora de mano para cada auditora (10 auditoras/ turno), para lo cual se tendría que realizar el desarrollo del sistema en base al sistema operativo de este dispositivo (Palm OS), donde la información debía ser descargada al final de cada proceso de auditoría a un terminal previamente configurado. Se considera además, que no se dispone de analistas desarrolladores con conocimiento de lenguaje de programación para este dispositivo. Se tienen los siguientes atributos de evaluación:

- Cantidad: 10 unidades.
- Almacenamiento: 128MB (interna + más espacio usado en S.O.) - 4GB (externa).
- Dimensiones: 4.8"x3.1"x0.6" (146.3cm<sup>3</sup>)
- Dimensiones Pantalla: 3,8" 320x480pixels capaz de mostrar 65.536 colores.
- Garantía: 1 año.
- Practicidad: Alta.
- Precio: 250US\$.
- Riesgo de pérdida: Muy alto.
- Soporte: Externo.

### **3.2.2. PANTALLA TOUCHSCREEN - POS 15" + CPU.**

Esta alternativa consta de un monitor Touchscreen y una computadora de escritorio (CPU) para el cual se desarrolla en sistema operativo Windows XP. Uso de este equipamiento para cada una de las auditoras (10 auditoras por turno). El lenguaje de programación sería el que utiliza el área de sistemas en gran parte de sus desarrollos, Oracle Developer. Así como se dispondría de soporte técnico garantizado por el equipo de soporte de la propia empresa. Se tienen los siguientes atributos de evaluación:

- Cantidad: 10 unidades.
- Almacenamiento: 500GB (interna + más espacio usado en S.O.).
- Dimensiones: 15.25" x 13.35" x 8.5" (Monitor) (28357.7cm<sup>3</sup>) + 10.39" x 3.5" x 9.96" (CPU) (5935.3cm<sup>3</sup>)
- Dimensiones Pantalla: 15" 1024x768 pixeles capaz de mostrar 262,144 colores.
- Garantía: 1 año.
- Practicidad: Muy alta.
- Precio: 950US\$.
- Riesgo de pérdida: Bajo.
- Soporte: Externo/ Interno.

### **3.2.3. COMPUTADORA DE ESCRITORIO.**

Consta de un equipo de cómputo regular como los que disponen los usuarios de los sistemas de información de la empresa. El personal de esta estación de trabajo demandaría espacio adicional en el área de auditoría en APT; y se le debería implementar un horario especial para que realice la carga manual a la base de datos de todos los formatos de auditoría (papeles formateados que llenan las

auditoras) por intermedio de un sistema de registro personalizado. Se tienen los siguientes atributos de evaluación:

- Cantidad: 2 unidades.
- Almacenamiento: 500GB (interna + más espacio usado en S.O.)
- Dimensiones: 14,98" x 14,74" x 5,39" (Monitor) (19502.9cm<sup>3</sup>) + 10.39" x 3.5" x 9.96" (CPU) (5935.3cm<sup>3</sup>)
- Dimensiones Pantalla: 17" 1280x1024 pixeles capaz de mostrar 16,7 millones de colores.
- Garantía: 1 año.
- Practicidad: Muy baja.
- Precio: 600US\$.
- Riesgo de pérdida: Medio.
- Soporte: Interno.

### 3.3. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.

#### 3.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Los puntajes en escala de 1 a 10, dónde 1 es el menor puntaje y 10 el máximo. Los criterios de evaluación son:

- **Capacidad de Almacenamiento:** Se refiere a la capacidad de almacenamiento del dispositivo a evaluar, puede estar en diferentes tamaños (Mega, Giga, Tera) de bytes. El dispositivo seleccionado sirve para que un sistema pueda registrar información a la base de datos, por tal, la capacidad de almacenamiento tiene una relevancia mínima, ya que no hay requerimiento de almacenamiento local. Los siguientes tramos tienen los siguientes puntajes (ver Tabla 2):

**Tabla 2. Puntajes de tramos de capacidad**

| Tramos                      | Puntos |
|-----------------------------|--------|
| Menor a 20GB                | 1      |
| Mayor a 20GB, menor a 80GB  | 3      |
| Mayor a 80GB, menor a 320GB | 5      |
| Mayor a 320GB, menor a 1TB  | 7      |
| Mayor a 1TB                 | 9      |

Fuente: Elaboración propia.

- **Dimensiones:** Se refiere al volumen del dispositivo, su relevancia es mínima pues se puede disponer de los aires del área. El volumen está calculado en centímetros cúbicos. Los volúmenes de los dispositivos son:

**Tabla 3. Volúmenes de dispositivos**

| Dispositivo                | Volumen (cm <sup>3</sup> )              |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| PDA                        | $10 \times 146.3 = 1463$                |
| Pantalla Touchscreen + CPU | $10 \times (28357.7 + 5935.3) = 342930$ |
| Computadora de escritorio  | $2 \times (19502.9 + 5935.3) = 50876.4$ |

Fuente: Elaboración propia.

Dónde para los tramos se tiene los siguientes puntajes:

**Tabla 4. Puntajes de tramos de volumen**

| Tramos                                                       | Puntos |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Menor a 2000cm <sup>3</sup>                                  | 1      |
| Mayor a 2000cm <sup>3</sup> , menor a 10000cm <sup>3</sup>   | 3      |
| Mayor a 10000cm <sup>3</sup> , menor a 50000cm <sup>3</sup>  | 5      |
| Mayor a 50000cm <sup>3</sup> , menor a 250000cm <sup>3</sup> | 7      |
| Mayor a 250000cm <sup>3</sup>                                | 9      |

Fuente: Elaboración propia.

- **Practicidad:** Se refiere a qué tan efectivo en el uso predeterminado es el dispositivo, sin perjudicar la rapidez y maniobrabilidad en las operaciones. Con los siguientes criterios de puntuación en la Tabla 5.

**Tabla 5. Puntajes relativos de practicidad**

| Amplitud             | Puntos |
|----------------------|--------|
| Practicidad muy baja | 2      |
| Practicidad baja     | 4      |
| Practicidad media    | 6      |
| Practicidad alta     | 8      |
| Practicidad muy alta | 10     |

Fuente: Elaboración propia.

- **Costo:** Se refiere a cuánto dinero cuestan los equipos o dispositivos a adquirir. Los costos de los dispositivos están en dólares americanos (ver Tabla 6):

**Tabla 6. Costos de dispositivos**

| Dispositivo                | Volumen (US\$)         |
|----------------------------|------------------------|
| PDA                        | $10 \times 250 = 2500$ |
| Pantalla Touchscreen + CPU | $10 \times 950 = 9500$ |
| Computadora de escritorio  | $2 \times 600 = 1200$  |

Fuente: Elaboración propia.

Dónde se tienen los puntajes para los tramos:

**Tabla 7. Puntajes de tramos de costos**

| Tramos                              | Amplitud | Puntos |
|-------------------------------------|----------|--------|
| Menor a 1000US\$                    | Muy baja | 9      |
| Mayor a 1000US\$, menor a 2000US\$  | Baja     | 7      |
| Mayor a 2000US\$, menor a 8000US\$  | Media    | 5      |
| Mayor a 8000US\$, menor a 64000US\$ | Alta     | 3      |
| Mayor a 64000US\$                   | Muy alta | 1      |

Fuente: Elaboración propia.

- **Riesgo de pérdida:** Se refiere qué tan riesgoso resulta perder el equipo o dispositivo, sea por robo, incendio, catástrofe, mal uso. Se tienen los puntajes de riesgo de pérdida en la Tabla 8.

**Tabla 8. Puntajes por riesgo de pérdida**

| <b>Amplitud</b>            | <b>Puntos</b> |
|----------------------------|---------------|
| Riesgo de pérdida muy bajo | 10            |
| Riesgo de pérdida bajo     | 8             |
| Riesgo de pérdida medio    | 6             |
| Riesgo de pérdida alto     | 4             |
| Riesgo de pérdida muy alto | 2             |

Fuente: Elaboración propia.

- **Soporte Técnico:** Se refiere si a pesar de la garantía anual que tienen las alternativas de solución, es además sustentada por servicio técnico del proveedor, tercero o propio de la empresa; este soporte técnico es relativo a la tecnología en la cual se desarrolló el equipo o dispositivo. Considerando el servicio técnico por su accesibilidad, posterior al vencimiento de la garantía anual. Se tienen los puntajes en la Tabla 9.

**Tabla 9. Puntajes por acceso a Soporte Técnico**

| <b>Accesibilidad a Soporte Técnico</b> | <b>Puntos</b> |
|----------------------------------------|---------------|
| Interno                                | 8-10          |
| Interno o Externo                      | 4-7           |
| Externo                                | 1-3           |

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3.2. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.**

Se utilizará el Método de los Factores Ponderados, como se observa en la siguiente tabla (Tabla 10), para lo cual se tienen las siguientes consideraciones, adicionalmente se evalúa en base a la cantidad de dispositivos a adquirir:



**Tabla 10. Resultado de evaluaciones**

| Factor            | Peso | PDA    |       | Pantalla Touchscreen + CPU |             | Computadora de Escritorio |       |
|-------------------|------|--------|-------|----------------------------|-------------|---------------------------|-------|
|                   |      | Calif. | Pond. | Calif.                     | Pond.       | Calif.                    | Pond. |
| Cap. de Almacén.  | 0.05 | 1      | 0.05  | 9                          | 0.45        | 7                         | 0.35  |
| Dimensiones       | 0.05 | 1      | 0.05  | 9                          | 0.45        | 7                         | 0.35  |
| Practicidad       | 0.25 | 8      | 2.00  | 10                         | 2.50        | 2                         | 0.50  |
| Costo             | 0.25 | 5      | 1.25  | 3                          | 0.75        | 7                         | 1.75  |
| Riesgo de pérdida | 0.20 | 2      | 0.40  | 8                          | 1.60        | 6                         | 1.20  |
| Soporte Técnico   | 0.20 | 1      | 0.20  | 7                          | 1.40        | 8                         | 1.60  |
| <b>Totales</b>    | 1.00 |        | 3.95  |                            | <b>7.15</b> |                           | 5.75  |

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa la mejor alternativa a desarrollar es la de optar por un sistema implementado en equipos de cómputo (CPU) y su respectiva pantalla Touchscreen. El desarrollo se orienta entonces a que el sistema tiene que tener interacción directa con el personal de auditoría en cada una de sus estaciones de trabajo.

#### **3.4. PLANES DE ACCIÓN PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA.**

Las diferentes acciones a tomar van a procurar el logro del objetivo estratégico “Reducir costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente”, siguiendo una aproximación (pues no se cuenta con una clara metodología de desarrollo de software implementada en la empresa) a la metodología RUP de acuerdo a las características del proyecto, seleccionando los roles de los participantes, las actividades a realizar y los artefactos que serán generados. Entonces definida la alternativa de solución, el optar por el uso de pantallas táctiles (tecnología Touchscreen), se procede a continuación revisar el propósito y alcance al respecto.

### **3.4.1. PROPÓSITO.**

El propósito del Plan de Acción para el Desarrollo de la Solución es proporcionar la información necesaria para llevar el control del proyecto. Los usuarios del Plan de Acción son:

- El jefe del proyecto.
- Los miembros del equipo de desarrollo.

### **3.4.2. ALCANCE.**

El Plan de Acción para el Desarrollo de la Solución describe el plan global usado para el desarrollo del “Sistema de Auditoría de Prendas de Vestir con uso de Pantallas Táctiles”. Se describirá qué documentos se desarrollan en cada fase del proyecto, los participantes en cada fase, suposiciones y restricciones, organización y gestión del proceso.

### **3.4.3. VISTA GENERAL DEL PROYECTO.**

**3.4.3.1. PROPÓSITO, ALCANCE Y OBJETIVOS.-** El proyecto debe lograr que la auditoría cuantitativa (registro de medidas de la prenda), así como la auditoría cualitativa (inspección de acabados o construcción de la prenda) se vean reflejadas en el almacenamiento lógico de los datos en la base de datos de producción de la empresa. Maneje formatos de unidades, magnitudes, conceptos del área en cuestión. Además posibilite la explotación de la información para la generación de informes futuros y especializados.

Asimismo, se busca la mejora en la productividad, traducido en reducir los tiempos que llevan realizar las

inspecciones. Reducir costos del proceso como son los costos de suministros de papel, tinta de impresión, lapiceros, etiquetas. Aminorar el encolamiento de inspecciones. Disminuir costos de contratación de nuevo personal adicional en las temporadas altas de auditoría de la prenda en APT. Debe tenerse en cuenta la actualización de información sensible de los sistemas actuales en el cuál registran el consolidado de sus auditorías. Validar que la información actual no pierda integridad ni significancia, que no se modifique el flujo de información externo al proceso de auditoría de la prenda terminada. Identificando el sistema en las siguientes formas de interacción con dichos sistemas actuales y su entorno:

- Con sistema de control de lotes.
- Con sistema de información principal.
- Con la arquitectura tecnológica.
- Con sistema de control de Cajas.
- Con sistema de control de Acabados.
- Con sistema de control de Empaque.

#### **3.4.3.2. SUPOSICIONES Y RESTRICCIONES.-**

***Sobre el usuario final***, el cambio al sistema de auditoría de prendas (medidas y acabados) será “traumático” para el usuario final (personal de Control de Calidad APT):

- No tiene experiencia en el uso de pantallas táctiles.
- Tiene poca frecuencia en el uso de sistemas de la empresa y en su vida cotidiana.
- No maneja algunos conceptos informáticos en su lenguaje.

- Temor a nueva tecnología.
- Resistencia al cambio.
- Disponibilidad en todas las etapas del proyecto.

***Sobre el equipo de desarrollo***, su interacción con el entorno será puesto a prueba:

- Dificultades para hacerse comprender en etapas tempranas del proyecto con el usuario final.
- Estandarización de términos usados en Control de Calidad APT.
- Acceso y tiempo para recopilación de información puede ser limitado e incluso restringido.
- Relaciones sociales adecuadas con los individuos del entorno.
- Capacidad profesional indiscutible.

***Sobre el sistema de información***, relacionado a cómo se debe proceder con los sistemas actuales en los cuales interactúa Control de Calidad APT:

- Conocimiento suficiente de estándares y protocolos de desarrollo y uso.
- Seguridad de los datos.
- Ubicación de las fuentes de información.
- Licenciamiento asegurado.
- Privilegios para el acceso a la base de datos.
- Apoyo de personal de sistemas.
- Facilidades de acceso a sala de servidores y redes.
- Caracteres, símbolos, nomenclaturas claras.
- Estructura de datos nueva para el proyecto.
- Acceso a documentación garantizada.

**Sobre el financiamiento**, costos en los que se incurre durante todo el proyecto:

- Posibilidad de nuevas compras.
- Movilidad y alimentación garantizada.
- Manejo de penalidades por parte de la empresa.
- Compromiso de la Gerencia General en el financiamiento.

Tener en cuenta que, la lista de suposiciones y restricciones se incrementa durante el desarrollo del proyecto.

**3.4.3.3. ENTREGABLES DEL PROYECTO.-** Esta lista constituye la configuración de RUP desde la perspectiva de artefactos. Sólo se presentan para tener una perspectiva global del proyecto mas no se desarrollarán todos a razón que no es la finalidad del presente informe. Es preciso destacar que de acuerdo a la filosofía de RUP, todos los artefactos son objeto de modificaciones a lo largo del proceso de desarrollo. A continuación, los artefactos (entregables) del proyecto:

- **Plan de Desarrollo del Software:** El documento que detalla los pasos a seguir para la consecución del sistema a desarrollar. El cual se revisa semanalmente.
- **Modelo de Casos de Uso del Negocio:** Es un modelo de las funciones de negocio vistas desde la perspectiva de los actores externos.
- **Modelo de Objetos del Negocio:** Es un modelo que describe la realización de cada caso de uso del negocio, estableciendo los actores internos, la

información que en términos generales manipulan y los flujos de trabajo asociados al caso de uso del negocio.

- **Visión:** Este documento define la visión del producto desde la perspectiva del cliente, especificando las necesidades y características del producto. Constituye una base de acuerdo en cuanto a los requisitos del sistema.
- **Modelo de Casos de Uso:** El modelo de Casos de Uso presenta las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas.
- **Especificaciones de Casos de Uso:** Para los casos de uso que lo requieran se realiza una descripción detallada utilizando una plantilla de documento.
- **Especificaciones Adicionales:** Este documento capturará todos los requisitos que no han sido incluidos como parte de los casos de uso y se refieren a requisitos no-funcionales globales.
- **Modelo de Análisis y Diseño:** Este modelo establece la realización de los casos de uso en clases y pasando desde una representación en términos de análisis hacia una de diseño, de acuerdo al avance del proyecto.
- **Modelo de Datos:** Este modelo describe la representación lógica de los datos persistentes, de acuerdo con el Modelo Entidad-Relación.
- **Prototipos de Interfaces de Usuario:** Se trata de prototipos que permiten al usuario hacerse una idea más o menos precisa de las interfaces que proveerá el sistema y así, conseguir retroalimentación de su parte respecto a los requisitos del sistema.

- **Modelo de Implementación:** Este modelo es una colección de componentes y los subsistemas que los contienen.
- **Modelo de Despliegue:** Este modelo muestra el despliegue de la configuración de tipos de nodos del sistema.
- **Casos de Prueba:** Cada prueba es especificada mediante un documento que establece las condiciones de ejecución, las entradas de la prueba, y los resultados esperados.
- **Plan de Iteración:** Es un conjunto de actividades y tareas ordenadas temporalmente, con recursos asignados, dependencias entre ellas. Se realiza para cada iteración, y para todas las fases.
- **Lista de Riesgos:** Este documento incluye una lista de los riesgos conocidos y vigentes en el proyecto, ordenados en orden decreciente de importancia y con acciones específicas de contingencia o mitigación.
- **Manual de Instalación:** Este documento incluye las instrucciones para realizar la instalación del producto.
- **Material de Apoyo al Usuario Final:** Corresponde a un conjunto de documentos y facilidades de uso del sistema.
- **Producto:** Los ficheros del producto empaquetados y almacenados en un servidor de archivos con los mecanismos apropiados para su instalación y uso.

#### **3.4.4. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.**

**3.4.4.1. PARTICIPANTES.-** Se tiene un pequeño grupo de participantes los cuáles se diferencian por los perfiles profesionales orientados al desarrollo de proyectos de

sistemas en la industria textil, encabezados por el Jefe del Área de Planeamiento y Sistemas.

- **Jefe de Proyecto:** Es el Jefe del Área de sistemas, es Ingeniero de Sistemas egresado de la UNI. Con amplia experiencia y conocimiento de los procesos de negocio de la empresa. Así como poseer conocimiento de los perfiles y habilidades de todo el personal directivo y ejecutivo de la empresa; de las competitividades, recursos y potencialidades de la empresa. Y es quién administra los diferentes proyectos de sistemas.
- **Analista de Sistemas:** Ingeniero de Sistemas con conocimientos de UML, RUP, Modelado de datos con experiencia en sistemas de información de la industria textil.
- **Analista Programador de Sistemas:** Bachiller en Ingeniería de Sistemas con conocimientos de UML, Modelado de datos, Lenguaje de Programación Orientado a Objetos con experiencia en sistemas de información de la industria textil.
- **Especialista en Soporte y Mantenimiento de Sistemas y Redes:** Técnico especialista en soporte y mantenimiento de equipos de cómputo y redes, así como conocimiento de adquisición de equipos y suministros. Se requiere dos especialistas con el perfil indicado.

**3.4.4.2. INTERFACES.-** La empresa (jefe de proyecto) define los participantes del proyecto que proporcionan los requerimientos del sistema, y quiénes evalúen y validen los artefactos según el plan establecido.



**3.4.4.3. ROLES Y RESPONSABILIDADES.-** Se describen las principales responsabilidades de cada uno de los puestos en el equipo de desarrollo de acuerdo con los roles que desempeñan:

**Tabla 11. Responsabilidades de los participantes**

| Puesto                                                      | Responsabilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jefe de Proyecto                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asigna los recursos.</li> <li>✓ Gestiona las prioridades.</li> <li>✓ Coordina las interacciones con usuarios.</li> <li>✓ Hace seguimiento al equipo del proyecto.</li> <li>✓ Supervisa los hitos y plazos.</li> <li>✓ Controla la calidad de los entregables.</li> <li>✓ Supervisa la arquitectura del sistema.</li> <li>✓ Gestiona los riesgos e incidencias.</li> <li>✓ Planifica y controla las fases.</li> </ul>                         |
| Analista de Sistemas                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestiona los requerimientos.</li> <li>✓ Elabora el Modelo de Análisis y Diseño.</li> <li>✓ Colabora en la elaboración de las pruebas y el modelo de datos, documentación.</li> <li>✓ Apoya en la resolución de problemas.</li> <li>✓ Colabora con la gestión de riesgos e incidencias.</li> <li>✓ Gestiona la configuración y cambios.</li> <li>✓ Elabora los modelos de implementación y despliegue.</li> </ul>                             |
| Analista Programador de Sistemas                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recopila información.</li> <li>✓ Elabora las pruebas funcionales, modelo de datos, manuales. Construye prototipos.</li> <li>✓ Valida los datos con los usuarios.</li> <li>✓ Elabora los modelos de implementación y despliegue.</li> <li>✓ Lleva el control de los tiempos y plazos.</li> <li>✓ Gestiona las contingencias.</li> <li>✓ Registra, controla y resuelve las incidencias y problemas.</li> <li>✓ Capacita al usuario.</li> </ul> |
| Especialista en Soporte y Mantenimiento de Sistemas y Redes | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asegura que los equipos informáticos funcionen correctamente.</li> <li>✓ Soluciona y mantiene la conectividad de las estaciones de trabajo y del área.</li> <li>✓ Instalación y configuración de los equipos</li> <li>✓ Brinda apoyo al personal de desarrollo en la implementación y las pruebas funcionales.</li> <li>✓ Asesora en el acceso a los servidores.</li> <li>✓ Gestiona el pedido de los nuevos equipos.</li> </ul>             |

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4.5. GESTIÓN DEL PROCESO.

**3.4.5.1. ESTIMACIONES DEL PROYECTO.-** El presupuesto y los recursos involucrados del proyecto se recopilan en un documento separado, sólo para los altos directivos, el cuál es confidencial para el equipo del proyecto a excepción del jefe de proyecto.

**3.4.5.2. PLAN DEL PROYECTO.-** En esta sección se presenta la organización en fases e iteraciones y el calendario del proyecto.

*Plan de las Fases*, el desarrollo se llevará a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La siguiente tabla muestra la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase.

**Tabla 12. Plan de fases**

| <b>Fase</b>  | <b>Nro. Iteraciones</b> | <b>Duración</b> |
|--------------|-------------------------|-----------------|
| Inicio       |                         | 3 semanas       |
| Elaboración  |                         | 5 semanas       |
| Construcción | 2                       | 8 semanas       |
| Transición   | 2                       | 4 semanas       |

Fuente: Elaboración propia.

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen en la siguiente tabla.

**Tabla 13. Hitos del proyecto**

| <b>Fase</b> | <b>Hito</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicio      | En esta fase se desarrolla los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario, los cuales se establecen en el artefacto Visión. La aprobación del usuario del artefacto Visión y el Plan de Desarrollo en su primera versión marcan el final de esta fase. |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elaboración  | <p>En esta fase se analizan los requerimientos, se desarrolla el modelo de casos de uso del sistema. Lo que confluente en la creación del prototipo de la arquitectura de información del sistema. Se realizan la esquematización de la infraestructura a adquirir, su evaluación técnica y financiera. Se lleva el registro de los requerimientos pendientes a cumplir para la preparación de la siguiente etapa. La aprobación del Modelo de Análisis y Diseño, Modelo de Datos, el Plan de Desarrollo en su versión 2.0 y el prototipo de arquitectura son parte del hito que marca el final de esta fase.</p> |
| Construcción | <p>Durante la fase de construcción se refina el Modelo de Análisis/Diseño, se realizan las correcciones a los errores identificados en sus iteraciones. El sistema se construye en base a 2 iteraciones de 4 semanas cada una, cada una produce una versión a la cual se prueba y valida con el usuario. Se comienza la elaboración de documentación de apoyo al usuario. El hito que marca el fin de esta fase en la versión 4.0 del Plan de Desarrollo, así como la versión 2.0 del sistema a entregar al usuario, y al cuál se le someterá a un período de pruebas iniciales.</p>                              |
| Transición   | <p>En esta fase se prepara la versión 3.0 del sistema para distribuir, que asegure se lleve a cabo una transición adecuada. El hito que marca el final de esta fase está compuesto de la versión 6.0 del Plan de Desarrollo, toda la documentación de apoyo al usuario, la capacitación de todo el personal del área donde se instalará la solución, el cierre correcto y la conformidad de parte del usuario de la auditoría de los casos representativos, la entrega formal del empaquetado.</p>                                                                                                                |

Fuente: Elaboración propia.

***Calendario del Proyecto***, a continuación se presenta un calendario de las principales tareas del proyecto.

La fecha de aprobación indica cuando el artefacto en cuestión tiene un estado de completitud suficiente para someterse a revisión y aprobación. Para este proyecto se ha establecido en siguiente calendario para las fases e iteraciones (ver Anexo 3)

### 3.4.5.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO.-

- **Gestión de Requisitos**, cada requisito tendrá una serie de atributos tales como importancia, estado, iteración donde se implementa, etc. Estos atributos permitirán realizar un efectivo seguimiento de cada requisito.
- **Control de Plazos**, el calendario del proyecto tendrá un seguimiento y evaluación semanal por el jefe de proyecto.
- **Control de Calidad**, los defectos detectados en las revisiones serán subsanados por el Analista de Sistemas, el Analista Programador de Sistemas. Y si el defecto se convierte en un problema, con el Jefe de Proyecto.
- **Gestión de Riesgos**, a partir de la fase de Inicio se mantiene una lista de riesgos asociados al proyecto y las acciones de mitigación o acciones de contingencia. Esta lista es evaluada al menos una vez en cada iteración. Así como se tiene que actualizar en la fase de Transición.
- **Gestión de Configuración**, se realiza una gestión de configuración para llevar un registro de los artefactos generados y sus versiones. También se incluye la lista de las modificaciones que producen y se informa a todos los participantes del proyecto. Así como se debe mantener una lista de los nuevos requerimientos para mejoras futuras.

### **3.4.6. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.**

**3.4.6.1. SOBRE LA INTERFACE PARA PANTALLAS TÁCTILES.-** Para el desarrollo de la interface se tiene especial cuidado en que los objetos utilizados, en el desarrollo de las pantallas, sus eventos de interacción con el usuario sean los que involucren acciones del mouse como el clic y doble clic, los que inicien el procesamiento de la información y e interactúen con eventos asociados a otros objetos de pantalla. El modelo de la pantalla táctil de la solución es similar al presentado en la siguiente figura:



**Figura 20. POS-D Wave POS 50**  
Fuente: pos-d.com (Digital Point of Sale)

**3.4.6.2. SOBRE EL USUARIO FINAL.-** Se realizaron dos rondas de capacitaciones que incluían los siguientes temas a tratar: Sistema operativo y manejo de archivos, accesos directos, uso de sistemas actuales, uso de sistema de registro de medidas, consultas a base de datos, procedimiento nuevo de inspección, solución de errores probables, manejo de contingencias, aviso de fallas detectadas.

También, durante la recopilación de información se realizaron diferentes entrevistas respecto al procedimiento actual, incidentes habituales, modos de salvar problemas, uso de herramientas y equipos, además, se realizaron consultas frecuentes sobre los incidentes detectados en la post implementación.

**3.4.6.3. SOBRE LA CONECTIVIDAD Y EQUIPOS.-** Se realizaron pruebas de conectividad después de la instalación de los nuevos equipos (PC's + pantallas táctiles), previo a la implementación del sistema de registro, pues se detectó continuas desconexiones en varios de los puntos de red instalados, así mismo algunos equipos presentaban lentitud del procesador.

Se concluyó que las desconexiones se debieron a falsos contactos, y la lentitud de los equipos fue subsanada con aumento de memoria RAM y configuración a un alto rendimiento del sistema operativo. Así mismo se configuró el sistema operativo de cada equipo para que no se visualice el puntero del mouse y se calibraron correctamente los monitores táctiles.

**3.4.6.4. SOBRE LOS DISEÑOS DE INTERFACE PROPUESTOS.-** Se realizaron tres reuniones para evaluar las diferentes interfaces posibles a desarrollar, posterior a la recopilación de información realizada en las diferentes visitas a planta.

Dos de los diseños fueron desarrollados para una demostración visual en Oracle Developer Forms (Diseños 1 y 2), ver las siguientes figuras:

➤ **Diseño 1: Tallas y prendas.**

| ABERTURA FALDON |        |        |         |        |        |         |        |        |         |        |        |
|-----------------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|
| +/- 1/2         |        |        | +/- 1/2 |        |        | +/- 1/2 |        |        | +/- 1/2 |        |        |
| S               |        |        | M       |        |        | L       |        |        | XL      |        |        |
| 20 1/4          | 20 1/4 | 20 1/4 | 21 1/4  | 21 1/4 | 21 1/4 | 22 1/2  | 22 1/2 | 22 1/2 | 24      | 24     | 24     |
| 20              | 20     | 20     | 21      | 21     | 21     | 22 1/4  | 22 1/4 | 22 1/4 | 23 3/4  | 23 3/4 | 23 3/4 |
| 19 3/4          | 19 3/4 | 19 3/4 | 20 3/4  | 20 3/4 | 20 3/4 | 22      | 22     | 22     | 23 1/2  | 23 1/2 | 23 1/2 |
| 19 1/2          | 19 1/2 | 19 1/2 | 20 1/2  | 20 1/2 | 20 1/2 | 21 3/4  | 21 3/4 | 21 3/4 | 23 1/4  | 23 1/4 | 23 1/4 |
| 19 1/4          | 19 1/4 | 19 1/4 | 20 1/4  | 20 1/4 | 20 1/4 | 21 1/2  | 21 1/2 | 21 1/2 | 23      | 23     | 23     |
| 19              | 19     | 19     | 20      | 20     | 20     | 21 1/4  | 21 1/4 | 21 1/4 | 22 3/4  | 22 3/4 | 22 3/4 |
| 18 3/4          | 18 3/4 | 18 3/4 | 19 3/4  | 19 3/4 | 19 3/4 | 21      | 21     | 21     | 22 1/2  | 22 1/2 | 22 1/2 |

Figura 21. Diseño tallas y prendas

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Diseño 2: Las tres prendas por talla.**

ANCHO DE CUELLO DESDE HPS A HPS

TOLERANCIA: +/- 3/4      TALLA: S      LOTE:

17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22

17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22

17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22

TALLAS

XS   S   M   L   XL   XXL

Figura 22. Diseño tres prendas por talla

Fuente: Elaboración propia.



➤ **Diseño 3: La doble cinta métrica.**

**Figura 23. Diseño de doble cinta métrica**

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Diseño 4: La cinta métrica.**

**Figura 24. Diseño de cinta métrica**

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo por el diseño similar al de una cinta métrica donde sólo se muestra parte de la cinta métrica relativa a la medida estándar con la zona de tolerancia resaltada en verde claro.

**3.4.6.5. SOBRE LOS DOCUMENTOS Y PANTALLAS.-** Se detalla los siguientes documentos en el Anexo 4 (Sobre la solución) y Anexo 5 (Estructura de datos)



## **CAPÍTULO IV : ANÁLISIS BENEFICIO – COSTO**

### **4.1. SELECCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

En esta sección se busca saber qué tanto la solución implementada ha logrado cumplir sus objetivos, para ello se debe evaluar la solución implementada con ciertos criterios de evaluación de proyectos. Cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma, sería en todo caso un medio para optimizar la gestión de los proyectos. Existen tres tipos de evaluación, según el nivel de gestión, según la naturaleza de la evaluación y según el momento en que se realiza. Por la naturaleza de la evaluación existen fundamentalmente dos criterios para evaluar proyectos:

#### **4.1.1. CRITERIO EMPRESARIAL O PRIVADO.**

La cual incluye a la "evaluación económica" que asume que el proyecto está totalmente financiado con capital propio, por lo que no hay que pedir crédito, y por otro lado la "evaluación financiera", que incluye financiamiento externo. Busca como finalidad el rendimiento del capital invertido a fin de lograr la máxima rentabilidad de la inversión. Entre los cuales destacan:

- ✓ Costo mínimo.
- ✓ El índice de rentabilidad.

**4.1.1.1. Costo Mínimo.-** Consta en comparar dos o más alternativas de inversión, para determinar con base en que las dos alternativas nos prestarán idéntico servicio, cuál de ellas es más económica dentro de un periodo económico considerado, el cual puede ser diferente de la vida económica de la alternativa considerada.

**4.1.1.2. El índice de rentabilidad (I.R.).-** Se dice que un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente. Así será el I.R.:

$$I. R. = \frac{\sum_{n=0}^{n=hc} \text{Beneficios Actualizados}}{\sum_{n=0}^{n=hc} \text{Capital Actualizado}}$$

Donde los beneficios actualizados se refieren a utilidades netas del proyecto, y el capital actualizado se refiere a capital invertido en el proyecto.

#### **4.1.2. CRITERIO GUBERNAMENTAL O SOCIAL.**

Que se orienta en tener una mayor población servida por unidad de capital invertida o incrementar la productividad del capital, haciendo una buena distribución de los beneficios o el buscar disminuir el saldo de la balanza de pagos al crear fábricas y empleos tendientes a sustituir importaciones. Entre los cuales destacan:

- ✓ El índice de productividad.
- ✓ Beneficio neto actualizado.

**4.1.2.1. Índice de Productividad.-** Este indicador nos mide el incremento de la producción debido a una inversión, este indicador nos permite medir el impacto de la inversión en el valor del producto, ya sea nacional o sectorial.

$$I.P. = \frac{\sum_{n=0}^{n=He} \text{Producción}}{\sum_{n=0}^{n=He} \text{Capital}}$$

El I.P. es un cociente en el que el numerador es el incremento en el valor de la producción a lo largo del horizonte económico y en el denominador, el capital que se invirtió para lograr ese incremento.

**4.1.2.2. Beneficio neto actualizado.-** Éste indicador social nos mide a lo largo del horizonte económico, si un proyecto determinado tendrá o no beneficios. Este indicador será representado por una resta de dos series como sigue:

$$B.N.A. = \sum_{n=0}^{n=He} (\text{Beneficios}_n - \text{Costos}_n)$$

Para efectos de la evaluación económica de la solución se considera un horizonte de cuatro años. Se usan los criterios de Costo Mínimo y Beneficio Neto Actualizado referencialmente, pues se considera que la finalidad del proyecto es ser base para un siguiente proyecto al cabo de un año; es decir, se está considerando el ahorro como beneficio, que se obtiene a los años siguientes a la implementación, y que coincide con la presente etapa de estabilidad económica del país.

## **4.2. INFORMACIÓN DE SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL.**

### **4.2.1. DETALLE DE COSTOS.**

- El número de analistas es de dieciocho (18) dispuestas en dos turnos (Día y noche, en semanas de 6 días laborables)
- Se consideran en promedio para cada inspección cinco (5) cajas a revisar. Se realizan unas ochenta (80) inspecciones por día.
- El tiempo de duración de la auditoría de cada lote (inspección) es de dos y media horas.
- Se imprimen un promedio de 600 hojas por día, considerando las hojas pre impresas dónde registran manualmente las auditoras, y las impresiones realizadas por la supervisora relativas a las inspecciones.
- El tiempo de inspección es de 2.5 minutos/ prenda.
- Costo excepcional en temporadas altas de embarques, pueden tener a 30 auditoras por día, lo que equivale a contratar 12 auditoras más por temporada alta. Teniendo en el año 4 ocurrencias de este fenómeno.
- Lotes en espera son aproximadamente diez (10) por mes, lo que incurre en costos de almacenaje. Muy rara vez se ha incurrido en pérdidas económicas por lote no enviado a tiempo, por lo que no se considerará en el análisis.
- Las estaciones de trabajo son diez (10), pero disponen un ambiente contiguo para cuatro (4) estaciones de trabajo adicionales.
- No existen puntos de red ni tomas de corriente en las estaciones de trabajo.
- Tienen a su disposición dos módulos desde dónde buscan la información necesaria para realizar las inspecciones, imprimen la documentación de la inspección (reportes del

estilo de la prenda, de especificaciones de construcción y diseño de la prenda, de costura, de medidas de la prenda), y leen los códigos de barras de las cajas que contienen las prendas empacadas (disponen de dos escáneres de código de barras de mano)

- La supervisora tiene a su disposición dos computadoras y una impresora a tinta.

#### **4.2.2. COSTOS ACTUALES.**

Para un año de operaciones se tienen:

##### **4.2.2.1. Costos de Personal.-**

*Número de trabajadores:*

- ✓ 10 meses con 18 auditoras.
- ✓ 2 meses de temporada alta con 30 auditoras.
- ✓ 1 supervisora.

*Salarios:*

- ✓ Salario de cada auditora 8 US\$/ jornada.
- ✓ Salario de supervisora 25 US\$/ jornada.

##### **4.2.2.2. Costos en equipos y suministros.-**

*Mantenimiento de equipos y HW:*

- ✓ 2 mantenimientos anuales a 100 US\$ c/u.

*Suministros:*

- ✓ Consumo de papel 600 hojas/ día.
- ✓ Tinta de impresora 10 cartuchos/ mes.
- ✓ Cintas métricas, lapiceros, cinta de embalaje, grapas, tizas. Presupuestado a 50 US\$/ mes.

*Depreciación anual de equipos:*

- ✓ 4 computadoras, a 35 US\$/ computadora.
- ✓ 1 impresora, a 30 US\$.

#### 4.2.2.3. Costos de almacenamiento.-

- ✓ 10 lotes por mes en almacén por demoras en su atención en la auditoría.

**Tabla 14. Costos Actuales (1 año)**

| Costos por Concepto                             | Costo x hora (US\$/ h) | Horas (h)           | Monto (US\$)     |
|-------------------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|
| <b>Costos de Personal</b>                       |                        |                     |                  |
| Salarios de Auditoras                           | 0.67                   | 86,400              | 57,600.00        |
| Salario de Supervisora                          | 2.08                   | 4,320               | 9,000.00         |
| <b>Costos en HW, equipos y suministros</b>      |                        |                     |                  |
| Mantenimientos (2)                              | 20.00                  | 10                  | 200.00           |
| Suministros (papel, tinta de impresión y otros) | -                      | -                   | 7,128.00         |
| Depreciación de equipos                         | -                      | -                   | 170.00           |
| <b>Costos de almacenamiento</b>                 |                        |                     |                  |
| Almacenamiento por demoras en la inspección     | -                      | -                   | 12,000.00        |
|                                                 |                        | <b>Costo total:</b> | <b>86,098.00</b> |

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA.

#### 4.3.1. COSTOS.

**4.3.1.1. Costos de Personal.-** Para el cálculo del costo del proyecto respecto al trabajo realizado del Analista de Sistemas y del Analista Programador de Sistemas, se hizo una primera estimación, la cual fue aprobada por la Gerencia General respecto a una lista de actividades (Ver Tabla 24 en el Anexo 6), contabilizándose 205 horas efectivas en el desarrollo del proyecto lo que se distribuyó en las veinte semanas del cronograma establecido. Cabe anotar que, se tiene el mismo costo por hora de ambos participantes. El costo del proyecto fue cotizado en dólares, siendo éste de carácter confidencial, puesto que son datos internos de la

empresa consultora de sistemas que realizó la consecución del proyecto, se brinda detalle aproximado de dichos costos en la Tabla 16.

A estos costos se debe estimar el costo en horas de parte de la empresa, que viene a estar dado por el Jefe de Proyecto y el Especialista en Soporte y Mantenimiento de Sistemas y Redes. Dónde el Jefe de Proyecto tiene un costo de 30 US\$/ hora, siendo su participación de 12 horas. Y el costo del especialista es de 20 US\$/ hora con 16 horas de trabajo.

Así mismo, debemos considerar el tiempo invertido en parte del personal operativo para el análisis, diseño e implementación de la solución. Se estima que el tiempo invertido por parte de toda el área de auditoría en APT fue de 54 horas totales del personal operativo (3 horas/ auditora a 1 US\$/ hora) y unas 6 horas de la supervisora (3 US\$/ hora). Todas las horas son extras a su jornada laboral. Post-implementación de la solución se ha reducido el número de auditoras a catorce (14) por motivo de mejora en la productividad.

#### **4.3.1.2. Costos en HW, equipos e instalación, suministros.-**

- ✓ Adquisición de 10 estaciones de trabajo con Pantalla Touchscreen + CPU cada una a 950 US\$.
- ✓ Adquisición de 10 escáneres de código de barras a 50 US\$/ unidad.
- ✓ Adquisición de 1 switch de 16 puertos a 40 US\$

- ✓ Instalación de puntos de acceso a redes y tomas de corriente a 100 US\$.
- ✓ Costo por consumo de energía eléctrica por los nuevos equipos, 300 US\$/ mes.

**Suministros:**

- ✓ Reducción en consumo de suministros de papel (120 hojas/ día), tinta de impresión (2 cartuchos/ semana)

**Mantenimiento de equipos y HW:**

- ✓ 2 mantenimientos anuales a 600 US\$ c/u

**Depreciación anual de equipos:**

- ✓ 14 computadoras, a 30 US\$/ computadora
- ✓ 1 impresora, a 30 US\$

Ver Anexo 7 (Figura 50)

**4.3.1.3. Costos de almacenamiento.-** No hay costos post- implementación por lotes no enviados al cliente en la fecha programada debido a demoras en la auditoría de la prenda en APT.

**Tabla 15. Costos Post-Implementación (1 año)**

| Costos por Concepto                             | Costo x hora (US\$/ h) | Horas (h) | Monto (US\$)     |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------|
| <b>Costos de Personal</b>                       |                        |           |                  |
| Salarios de Auditoras                           | 0.67                   | 60,480    | 40,320.00        |
| Salario de Supervisora                          | 2.08                   | 4,320     | 9,000.00         |
| <b>Costos en HW, equipos y suministros</b>      |                        |           |                  |
| Mantenimientos (2)                              | 40.00                  | 30        | 1,200.00         |
| Suministros (papel, tinta de impresión y otros) | -                      | -         | 1,905.60         |
| Depreciación de equipos                         | -                      | -         | 450.00           |
| Consumo de energía adicional                    | -                      | -         | 3,600.00         |
| <b>Costos de almacenamiento</b>                 |                        |           |                  |
| Almacenamiento por demoras en la inspección     | -                      | -         | 00.00            |
| <b>Costo total:</b>                             |                        |           | <b>56,475.60</b> |

Fuente: Elaboración propia.



**Tabla 16. Costos de la Solución**

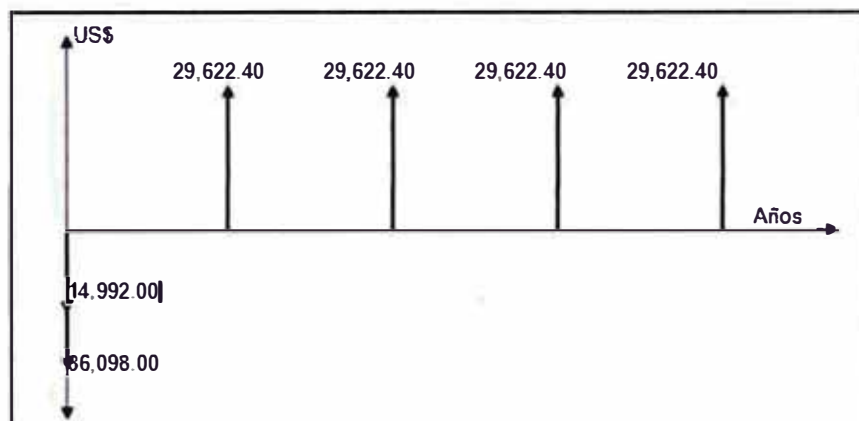
| Costos por Concepto                               | Costo x hora (US\$/ h) | Horas (h) | Monto (US\$)     |
|---------------------------------------------------|------------------------|-----------|------------------|
| <b>Costos de Personal</b>                         |                        |           |                  |
| Analistas                                         | 20.00                  | 205       | 4,100.00         |
| Jefe de proyecto                                  | 30.00                  | 12        | 360.00           |
| Especialista en Soporte y Mant. Sistemas y Redes  | 20.00                  | 16        | 320.00           |
| Auditoras (18)                                    | 1.00                   | 54        | 54.00            |
| Supervisora                                       | 3.00                   | 6         | 18.00            |
| <b>Costos en HW, equipos e instalación</b>        |                        |           |                  |
| Adquisición de Estaciones de Trabajo (10)         | -                      | -         | 9,500.00         |
| Adquisición de Escáneres Código de Barras (10)    | -                      | -         | 500.00           |
| Adquisición de 1 switch de 16 puertos             | -                      | -         | 40.00            |
| Instalación de puntos de red y tomas de corriente | -                      | -         | 100.00           |
| <b>Costo total:</b>                               |                        |           | <b>14,992.00</b> |

Fuente: Elaboración propia.

Costo de oportunidad: 12%

Horizonte económico: 4 años

El ahorro es de (86,098.00 - 56,475.60) US\$ = 29,622.40 US\$



**Figura 25. Beneficio Neto Actualizado**

Fuente: Elaboración propia.

Actualizando costos:

$$B.N.A. = -14,992 - 86,098 + 29,622.4 \times [(1-0.12)^{-1} + (1-0.12)^{-2} + (1-0.12)^{-3} + (1-0.12)^{-4}] = +63687.8878 \text{ US\$}$$

Se puede concluir que la solución logra alcanzar el objetivo trazado al término del horizonte económico.

#### 4.3.2. BENEFICIOS.

Se han identificado beneficios de dos tipos, Beneficios Tangibles, aquellos que pueden ser cuantificables y demostrados; Beneficios Intangibles, aquellos cuya percepción puede ser demostrada con análisis y observación. (Ver Tabla 17)

**Tabla 17. Beneficios obtenidos**

| <b>Beneficios Tangibles</b>                                                                | <b>Beneficios Intangibles</b>                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejora en los costos de operación.                                                         | Aumento de proyectos de mejora de la calidad.                                                |
| Ahorro de gastos en suministros.                                                           | Reforzamiento de la conciencia medioambiental.                                               |
| Elaboración de proceso de auditoría en menor tiempo (aproximadamente en una y media horas) | Cultura organizacional en el uso eficiente de recursos naturales.                            |
| Eliminación de las colas de espera de lotes de prendas terminadas a inspeccionar.          | Mejora de la imagen de la empresa proyectada al cliente.                                     |
| Control de las auditorías, auditoras, tiempos.                                             | Percepción del alineamiento del proceso de auditoría con objetivo estratégico de la empresa. |
| Generación de reportes automáticos.                                                        | Satisfacción del cliente.                                                                    |
| Aumento de la productividad del personal (a 8 inspecciones/ día)                           | Aumento de las capacidades operativas, de satisfacción y cognitivas del personal.            |
| Gestión eficiente de la información.                                                       | Disponibilidad inmediata de la información.                                                  |
| Disponer de un almacén de datos consistente, normalizado y representativo.                 | Garantía en el desarrollo de proyectos de explotación de la información.                     |

Fuente: Elaboración propia.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES.**

1. El costo de la solución relativo al personal es de 32.4% del costo total de la solución, que gran parte se debe a la adquisición de diez estaciones de trabajo táctiles y diez pistolas de código de barras.
2. El desarrollo del sistema para pantallas táctiles debe tener en cuenta que los objetos (del IDE de Oracle Developer Forms) que interactúan con el usuario son aquellos con eventos clic del mouse.
3. La tecnología de pantallas táctiles simplifica la interfaz de usuario entre el personal operativo y la base de datos, pues requiere un menor número de movimientos para interactuar con los sistemas de información por ser de interacción exacta e intuitiva.
4. Las pantallas táctiles hacen que los procesos productivos puedan operarse de manera más rápida, satisfactoria y sencilla, organizándolos con una mayor eficiencia y un menor tiempo invertido en capacitación para el personal operativo.
5. Las pantallas táctiles son menos propensas al daño por no ser dispositivos mecanizados, así mismo tienen mayor resistencia ante el polvo y a los arañazos. Pero son más susceptibles a la suciedad por grasa y humedad.
6. Se redujo el tiempo de cada inspección aproximadamente en una hora, duplicando el número de inspecciones por auditora de cuatro a ocho inspecciones por día.
7. Se redujeron los costos de insumos relacionados a la impresión de reportes informativos de la inspección, puesto que se aprovechó el acceder a los sistemas de información de la empresa en la misma pantalla táctil de cada estación de trabajo.
8. Se logró que el control y análisis del proceso de auditoría de la prenda sea en tiempo real, con el registro de atributos importantes de cada

- inspección (lote, auditora, fecha de inicio y cierre de la inspección, fecha de la medida registrada, tipos de fallas, etc.)
9. Se aseguró la integridad de los datos registrados con validaciones internas correspondientes a los requerimientos del usuario.
  10. Se dispone de una base de datos que refleja las medidas estandarizadas de las prendas auditadas, en el orden de los octavos de la unidad de medida (centímetro o pulgada).
  11. Se puede explotar el almacén de datos de manera precisa, oportuna y eficiente, lo que propicia el desarrollo de nuevos sistemas de información que mejoren los procesos de producción de la prenda.
  12. Se logró el objetivo estratégico en el área afecta a la implantación de la solución (reducción de costos en los procesos de producción sin perjudicar los requerimientos del cliente) lo que se traduce en maximizar el uso de almacenes en telas para más prendas, mayor ahorro en tela, reducción de costos de insumos como el papel y tinta para impresión y el aumento de la productividad.
  13. Siendo la auditoría de la prenda un proceso operativo que requería un análisis previo de los métodos, estándares, coyuntura, lenguaje y conducta desde el aspecto sociológico, se destaca el estudio del comportamiento del ser humano como entidad sistémica.
  14. Se comprueba que el uso de NTIC dentro de la industria textil se debe llevar a cabo de acuerdo a las necesidades que se tenga. No debe ser limitante para el cambio tecnológico la poca experiencia y conocimiento de parte del personal, la tecnología misma está salvando esta brecha haciéndose cada vez más amigable.
  15. La etapa posterior a la implementación de la solución demandó un largo período de estabilización en la cual se mantuvo un seguimiento, lo que fue parte de una etapa de soporte de sistemas al hacer mejoras por nuevos requerimientos en el lapso de un año.

## **RECOMENDACIONES.**

1. Se considera necesario que la empresa textil se mantenga al pendiente de la aparición de nueva tecnología relacionada a mediciones y gestión de datos, como pueden ser: Tecnologías de medición de precisión, tecnología inalámbrica, medición visual a escala (realidad aumentada), tecnología Touchscreen Háptica, entre otros.
2. Implementar el uso de tecnología táctil a otras etapas del proceso productivo de la prenda, como son los procesos del corte y el teñido de la tela; así también, todo proceso relacionado con la carga manual de información a la base de datos lo que conllevará un ahorro de recursos importante.
3. Se hace necesario considerar la aplicación de programas de desarrollo de recursos humanos enfocado al uso de las TIC y su alineamiento con los objetivos del negocio.
4. Se debe considerar la utilización de tabletas para darle mayor movilidad al proceso de auditoría de la prenda, considerando que en poco tiempo el porcentaje de uso de las computadoras de escritorio como las conocemos hoy en día no dominará el mercado mundial.

## GLOSARIO

**Arquitectura:** Conjunto de decisiones significativas acerca de la organización de un sistema software, la selección de los elementos estructurales a partir de los cuales se compone el sistema, las interfaces entre ellos, su comportamiento, sus colaboraciones y su composición.

**CM:** Contract Manufacturer o Fabricante por Contrato. Es una empresa que es contratada por otra compañía para fabricar componentes o productos. Es una forma de subcontratación.

**Escáner de Código de Barras:** Escáner que por medio de un láser lee un código de barras y emite el número que muestra el código de barras, no la imagen. Hay escáner de mano y fijos, con medios de conexión como son USB, Bluetooth, WIFI, puerto serie, puerto PS2.

**NTIC:** Un conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de técnicas de gestión utilizadas en el manejo y procesamiento de la información, sus aplicaciones, las computadoras y su interacción con los hombres y máquinas; y los contenidos asociados de carácter social, económico y cultural.

**TIC:** Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.

**Tickbarr:** Ticket con datos importantes de la prenda (con código de barras).

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Barreto, S. (2012). Clasificación de los Tejidos. *Técnicas de Indumentaria I - FADU UBA*, 1(1), 5-7.
- [2] Barreto, S. (2012). Estructura del Tejido de Punto. *Técnicas de Indumentaria I - FADU UBA*, 1(1), 2-9.
- [3] Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Addison Wesley.
- [4] Edwards, C. (s. f.). Definición de tecnologías de pantallas táctiles. [Consultado el día 30 de abril de 2013]. [http://www.ehow.com/info\\_8759531\\_definition-touch-screen-technologies.html](http://www.ehow.com/info_8759531_definition-touch-screen-technologies.html)
- [5] Elo TouchSystems. (s. f.). Cómo funciona APR. En *Touchscreens de Reconocimiento de Pulso Acústico (APR)*. [Consultado el día 29 de mayo de 2013]. <http://www.elotouch.com.ar/Productos/Touchscreens/ReconocimientoDePulsoAcustico>
- [6] RJMFS. (2009). Tipos de pantallas Touchscreen. En *Todo sobre tecnología Touchscreen* (2da entrada). [Consultado el día 12 de abril de 2013]. <http://bring-technology.blogspot.com>
- [7] Robles de La Torre, G. (s. f.). Haptic technology: an animated explanation. En *The International Society for Haptics*. [Consultado el día 10 de junio de 2013]. <http://www.isfh.org/ch.html>

## ANEXOS

### ANEXO 1. Términos relacionados al Tejido Textil

- **Aguja de lengüeta:** Es el elemento fundamental en el tejido de punto circular, y tiene por función tomar y desplazar el hilo hasta la formación del lazo, en acción coordinada con otros componentes de la máquina, como la platina y los jacks.
- **Carrera:** Es un defecto producido en los tejidos de punto por trama, cuando se corta un hilo y se puede destejer en sentido vertical.
- **Enjulio:** Madero colocado horizontalmente en los telares de paños, en el cual se va enrollando la urdimbre.
- **Fontura:** Es el lugar donde se alojan las agujas, platinas y otros elementos de formación. Las máquinas de tejido de puntos circulares que trabajan con el sistema aguja y platina son monofontura. Con este tipo de disposición se tejen ligamentos jersey, pique, frisa, etc.
- **Galga:** Es un número que indica la cantidad de agujas en una máquina circular que hay en una pulgada lineal inglesa. Ejemplo: Galga 24, expresa que hay 24 agujas en 1 pulgada inglesa.
- **Platina:** Su función principal es la de retener el tejido durante el ascenso de la aguja, desde la posición inicial a la de máxima subida, sujetándolo por las entremallas.
- **Raso o satén:** Los hilos de la urdimbre se dividen en series mayores que para la sarga (de cinco a ocho series).
- **Sarga (tejido):** La urdimbre se divide en series cortas de hilos (de tres, cuatro o cinco), de los cuales sólo uno cubre la trama en la primera pasada y el siguiente hilo en la segunda pasada, etc. Resulta en un tejido a espina.
- **Tafetán:** La trama pasa alternativamente por encima y por debajo de cada hilo o conjunto de hilos en que se divide la urdimbre, a modo de un sencillo enrejado.



## **ANEXO 2. Fases del ciclo de vida**

- **Fase de Inicio (también llamado Incepción o Concepción):** Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.
- **Fase de Elaboración:** En la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollarán en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar.
- **Fase de Desarrollo (también llamado Implementación, Construcción):** El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones hechas por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.
- **Fase de Cierre (también llamado Transición):** El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.

### ANEXO 3. Calendario de proyecto

**Tabla 18. Calendario de proyecto – Fase de Inicio**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Inicio</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                     |                          |                   |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio              | Semana 1                 | Semana 3          |
| <b>Requisitos</b>                                                               |                          |                   |
| Visión                                                                          | Semana 2                 | Semana 3          |
| Modelo de Casos de Uso                                                          | Semana 2                 | Siguiente fase    |
| Especificación de Casos de Uso                                                  | Semana 2                 | Siguiente fase    |
| Especificaciones Adicionales                                                    | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                          |                          |                   |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                       | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| Modelo de Datos                                                                 | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Implementación</b>                                                           |                          |                   |
| Prototipo de Interface de Usuario                                               | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| Modelo de Implementación                                                        | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Pruebas</b>                                                                  |                          |                   |
| Casos de Pruebas                                                                | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Despliegue</b>                                                               |                          |                   |
| Modelo de Despliegue                                                            | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                       | Durante todo el proyecto |                   |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                     |                          |                   |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 1.0 y plan de la Iteración        | Semana 1                 | Semana 3          |
| <b>Entorno</b>                                                                  | Durante todo el proyecto |                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 19. Calendario de proyecto – Fase de Elaboración**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Elaboración</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                          |                          |                   |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio                   | Semana 1                 | Aprobado          |
| <b>Requisitos</b>                                                                    |                          |                   |
| Visión                                                                               | Semana 2                 | Aprobado          |
| Modelo de Casos de Uso                                                               | Semana 2                 | Semana 7          |
| Especificación de Casos de Uso                                                       | Semana 2                 | Semana 7          |
| Especificaciones Adicionales                                                         | Semana 3                 | Semana 7          |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                               |                          |                   |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                            | Semana 3                 | Semana 8          |
| Modelo de Datos                                                                      | Semana 3                 | Semana 8          |
| <b>Implementación</b>                                                                |                          |                   |
| Prototipo de Interface de Usuario                                                    | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| Modelo de Implementación                                                             | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Pruebas</b>                                                                       |                          |                   |
| Casos de Pruebas                                                                     | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Despliegue</b>                                                                    |                          |                   |
| Modelo de Despliegue                                                                 | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                            | Durante todo el proyecto |                   |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                          |                          |                   |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 2.0 y plan de la Iteración             | Semana 8                 | Semana 8          |
| <b>Entorno</b>                                                                       | Durante todo el proyecto |                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20. Calendario de proyecto – Fase de Construcción - 1**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Construcción – Iteración 1 (4 semanas de</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b>   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                                                       |                          |                     |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio                                                | Semana 1                 | Aprobado            |
| <b>Requisitos</b>                                                                                                 |                          |                     |
| Visión                                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado            |
| Modelo de Casos de Uso                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado            |
| Especificación de Casos de Uso                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado            |
| Especificaciones Adicionales                                                                                      | Semana 3                 | Aprobado            |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                                                            |                          |                     |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                                                         | Semana 3                 | Aprobado            |
| Modelo de Datos                                                                                                   | Semana 3                 | Aprobado            |
| <b>Implementación</b>                                                                                             |                          |                     |
| Prototipo de Interface de Usuario                                                                                 | Semana 3                 | Siguiente iteración |
| Modelo de Implementación                                                                                          | Semana 3                 | Siguiente iteración |
| <b>Pruebas</b>                                                                                                    |                          |                     |
| Casos de Pruebas                                                                                                  | Semana 3                 | Siguiente iteración |
| <b>Despliegue</b>                                                                                                 |                          |                     |
| Modelo de Despliegue                                                                                              | Semana 3                 | Siguiente fase      |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                                                         | Durante todo el proyecto |                     |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                                                       |                          |                     |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 3.0 y plan de la Iteración                                          | Semana 11                | Semana 12           |
| <b>Entorno</b>                                                                                                    | Durante todo el proyecto |                     |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 21. Calendario de proyecto – Fase de Construcción - 2**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Construcción – Iteración 2 (4 semanas de</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                                                       |                          |                   |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio                                                | Semana 1                 | Aprobado          |
| <b>Requisitos</b>                                                                                                 |                          |                   |
| Visión                                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado          |
| Modelo de Casos de Uso                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificación de Casos de Uso                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificaciones Adicionales                                                                                      | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                                                            |                          |                   |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                                                         | Semana 3                 | Aprobado          |
| Modelo de Datos                                                                                                   | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Implementación</b>                                                                                             |                          |                   |
| Prototipo de Interface de Usuario                                                                                 | Semana 3                 | Semana 14         |
| Modelo de Implementación                                                                                          | Semana 3                 | Semana 14         |
| <b>Pruebas</b>                                                                                                    |                          |                   |
| Casos de Pruebas                                                                                                  | Semana 3                 | Semana 15         |
| <b>Despliegue</b>                                                                                                 |                          |                   |
| Modelo de Despliegue                                                                                              | Semana 3                 | Siguiente fase    |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                                                         | Durante todo el proyecto |                   |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                                                       |                          |                   |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 4.0 y plan de Iteración 2                                           | Semana 15                | Semana 15         |
| <b>Entorno</b>                                                                                                    | Durante todo el proyecto |                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 22. Calendario de proyecto – Fase de Transición - 1**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Transición – Iteración 1 (2 semanas de duración)</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                                                               |                          |                   |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio                                                        | Semana 1                 | Aprobado          |
| <b>Requisitos</b>                                                                                                         |                          |                   |
| Visión                                                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado          |
| Modelo de Casos de Uso                                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificación de Casos de Uso                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificaciones Adicionales                                                                                              | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                                                                    |                          |                   |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                                                                 | Semana 3                 | Aprobado          |
| Modelo de Datos                                                                                                           | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Implementación</b>                                                                                                     |                          |                   |
| Prototipo de Interface de Usuario                                                                                         | Semana 3                 | Aprobado          |
| Modelo de Implementación                                                                                                  | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Pruebas</b>                                                                                                            |                          |                   |
| Casos de Pruebas                                                                                                          | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Despliegue</b>                                                                                                         |                          |                   |
| Modelo de Despliegue                                                                                                      | Semana 3                 | Semana 17         |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                                                                 | Durante todo el proyecto |                   |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                                                               |                          |                   |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 5.0 y plan de la Iteración                                                  | Semana 17                | Semana 18         |
| <b>Entorno</b>                                                                                                            | Durante todo el proyecto |                   |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 23. Calendario de proyecto – Fase de Transición - 2**

| <b>Disciplinas/Artefactos generados o modificados durante la Fase de Transición – Iteración 2 (2 semanas de duración)</b> | <b>Comienzo</b>          | <b>Aprobación</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| <b>Modelado del Negocio</b>                                                                                               |                          |                   |
| Modelo de Casos de Uso del Negocio y Modelo de Objetos del Negocio                                                        | Semana 1                 | Aprobado          |
| <b>Requisitos</b>                                                                                                         |                          |                   |
| Visión                                                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado          |
| Modelo de Casos de Uso                                                                                                    | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificación de Casos de Uso                                                                                            | Semana 2                 | Aprobado          |
| Especificaciones Adicionales                                                                                              | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Análisis/Diseño</b>                                                                                                    |                          |                   |
| Modelo de Análisis/Diseño                                                                                                 | Semana 3                 | Aprobado          |
| Modelo de Datos                                                                                                           | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Implementación</b>                                                                                                     |                          |                   |
| Prototipo de Interface de Usuario                                                                                         | Semana 3                 | Aprobado          |
| Modelo de Implementación                                                                                                  | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Pruebas</b>                                                                                                            |                          |                   |
| Casos de Pruebas                                                                                                          | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Despliegue</b>                                                                                                         |                          |                   |
| Modelo de Despliegue                                                                                                      | Semana 3                 | Aprobado          |
| <b>Gestión de Cambios y Configuración</b>                                                                                 | Durante todo el proyecto |                   |
| <b>Gestión del proyecto</b>                                                                                               |                          |                   |
| Plan de Desarrollo del Software en su versión 6.0 y plan de Iteración 2                                                   | Semana 19                | Semana 19         |
| <b>Entorno</b>                                                                                                            | Durante todo el proyecto |                   |


Fuente: Elaboración propia.



## ANEXO 4. Sobre la solución

### Documentos analizados.

- Hoja de lote a inspeccionar, detalle de estilos, tallas, colores, cantidades, cajas.
- Tickbarr y Hantag cuyo análisis se realizó para saber la fuente de datos de los campos



| Lote   | Estilo | Talla  | Color  | Cantidad | Cajas  | Material | Muestra |
|--------|--------|--------|--------|----------|--------|----------|---------|
| 100001 | 100001 | 100001 | 100001 | 100001   | 100001 | 100001   | 100001  |
| 100002 | 100002 | 100002 | 100002 | 100002   | 100002 | 100002   | 100002  |
| 100003 | 100003 | 100003 | 100003 | 100003   | 100003 | 100003   | 100003  |
| 100004 | 100004 | 100004 | 100004 | 100004   | 100004 | 100004   | 100004  |
| 100005 | 100005 | 100005 | 100005 | 100005   | 100005 | 100005   | 100005  |

**Figura 26. Hoja lote a inspeccionar**  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 28. Tickbarrs (1) y hantag (2)**  
Fuente: Elaboración propia.

- Cuaderno de Control de lotes Inspeccionados.
- Análisis del tickbarr de la prenda, identificación de fuente de datos.

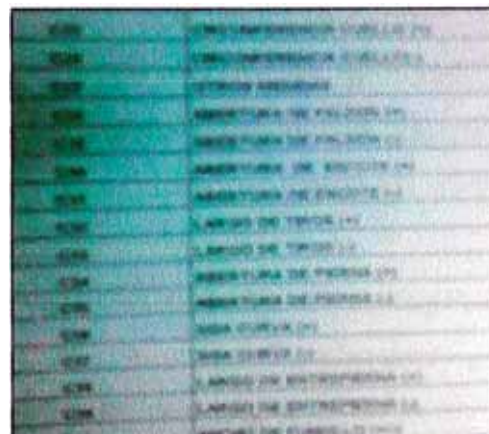


**Figura 27. Cuaderno de control**  
Fuente: Elaboración propia.



**Figura 29. Análisis de TickBarr**  
Fuente: Elaboración propia

- Lista de códigos de fallas, parte de los diferentes códigos de fallas para la inspección de fallas de la prenda (construcción de la prenda), que fueron cargados a la base de datos, mostrados en las pantallas abiertas desde la pantalla principal (botones Inspeccionar... y Ver fallas...)

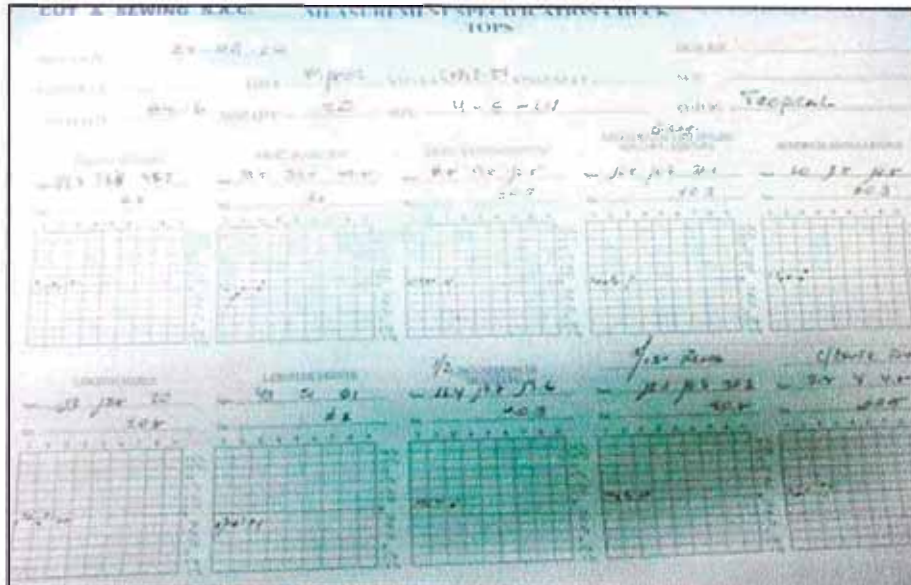


| Código | Descripción               | Cantidad |
|--------|---------------------------|----------|
| 001    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 002    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 003    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 004    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 005    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 006    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 007    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 008    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 009    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 010    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 011    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 012    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 013    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 014    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 015    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 016    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 017    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 018    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 019    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |
| 020    | CONSTRUCCION DE LA PRENDA |          |

**Figura 30. Códigos de lotes de fallas**  
Fuente: Elaboración propia.



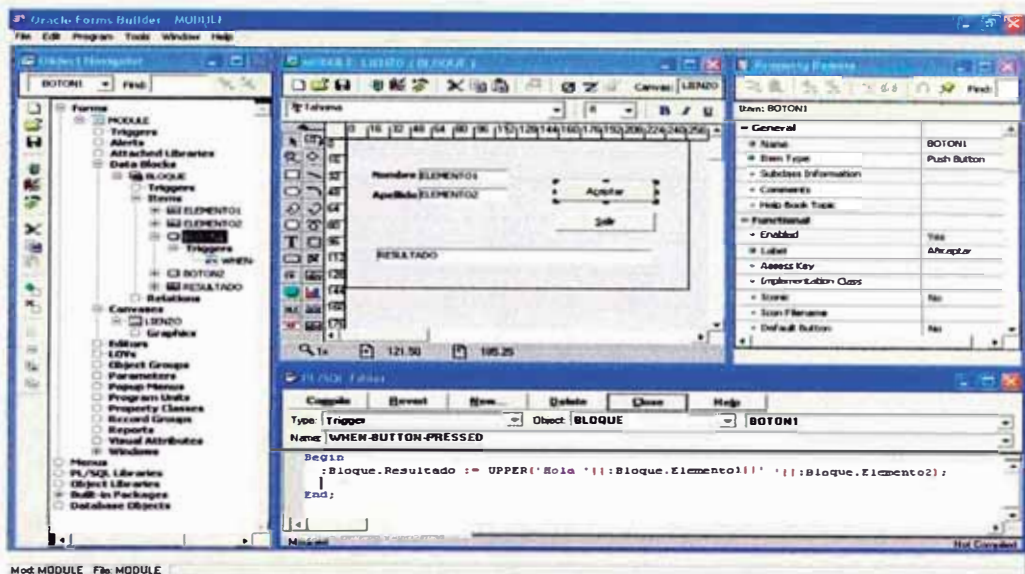
- Hoja pre impresa de la inspección, se detallan fecha, cliente, cantidad total, cantidad de la inspección, N° de lote, estilos, tallas, colores, dimensiones de la prenda (medidas), etc. Ver figura siguiente:



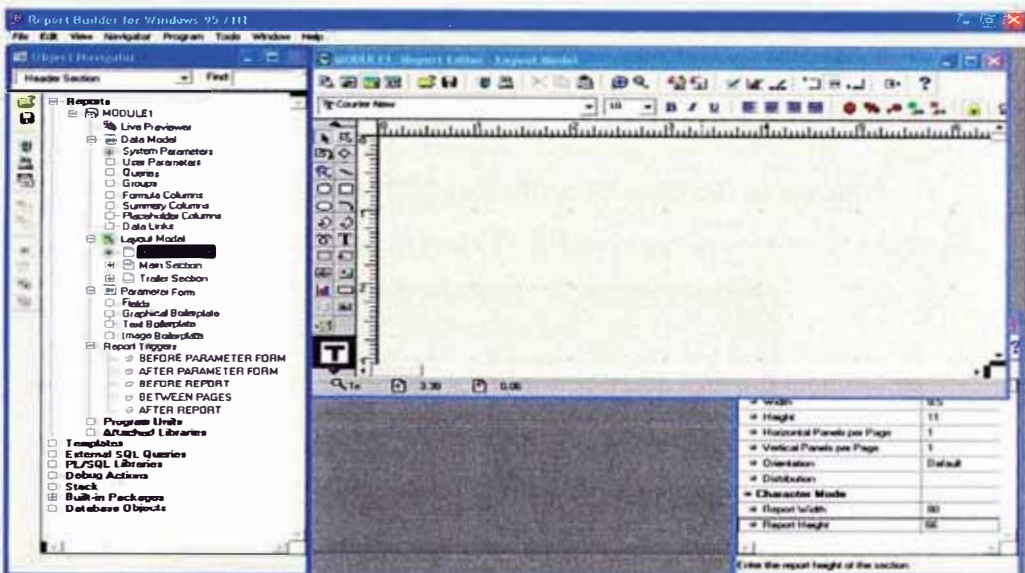
**Figura 31. Hoja pre impresa para la inspección**  
Fuente: Elaboración propia.

### Herramientas utilizadas.

- **Oracle Developer.-** Es un paquete integrado de componentes Oracle que se pueden integrar para desarrollar aplicaciones de gran amplitud. Oracle Developer es un grupo de una familia de productos que dan soporte al diseño, creación, y ejecución de aplicaciones a través de una variedad de plataformas. Las herramientas para el diseño, desarrollo y acceso a datos son: Oracle Designer, Oracle Developer y Oracle Discoverer. Los principales componentes de Oracle Developer son:
  - Form Builder:** Esta interface de desarrollo nos ayuda a construir pantallas de aplicación sofisticadas e interactivas y menús de tipo pull-down. Form Builder puede presentar la información en ítems de texto, objetos GUIs, e imágenes. Ver Figura 32.
  - Report Builder:** Esta interface de desarrollo nos ayuda a construir reportes simples y reportes muy complejos. Los asistentes proporcionan una gran variedad de estilos. Los reportes se pueden ejecutar solos o pueden ser llamados desde un Formulario Developer. Ver Figura 33.

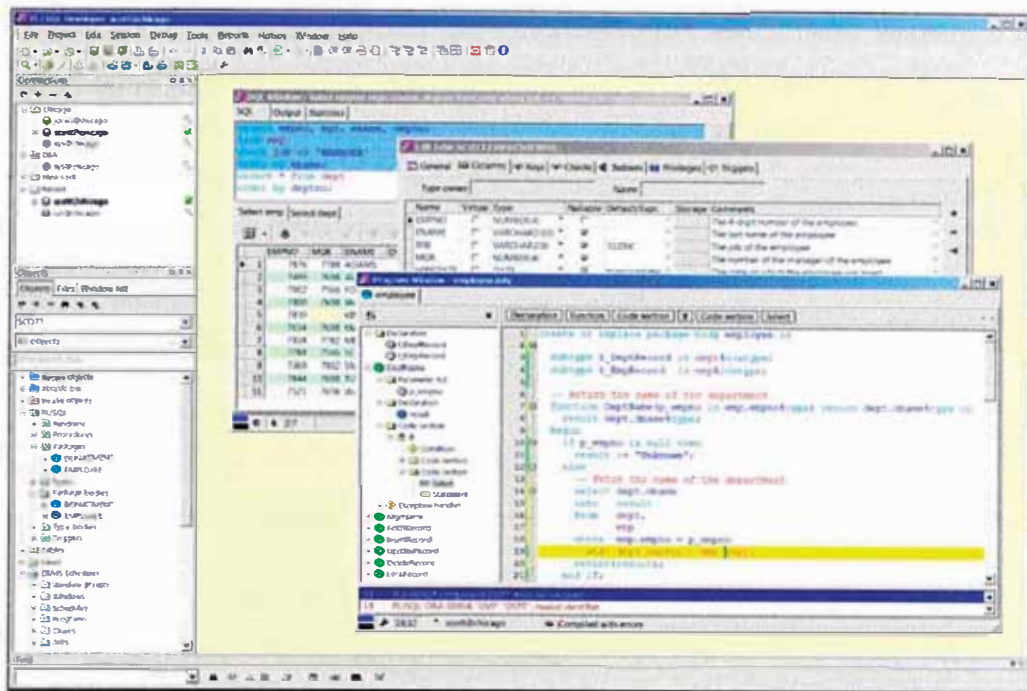


Mod: MODULE File: MODULE  
**Figura 32. IDE Oracle Developer Forms**  
 Fuente: oracle.com



**Figura 33. IDE Oracle Developer Reports**  
 Fuente: oracle.com

- **PL/SQL Developer.-** PL/SQL Developer es un entorno de desarrollo integrado que se enfoca específicamente en el desarrollo de las unidades de programa almacenadas en bases de datos Oracle. Con el tiempo se ha visto cada vez más la lógica de negocio y la aplicación lógica de movimiento en el servidor de Oracle, por lo que la programación PL/SQL se ha convertido en una parte importante del proceso de desarrollo total.

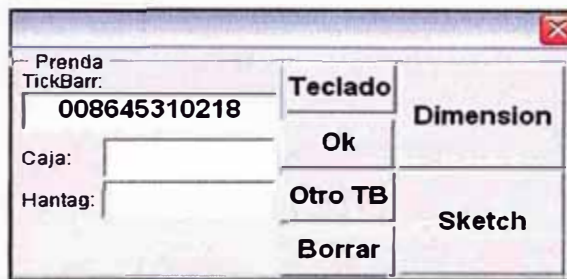


**Figura 34. IDE PL/SQL Developer**  
Fuente: allroundautomations.com

### Flujo de pantallas.

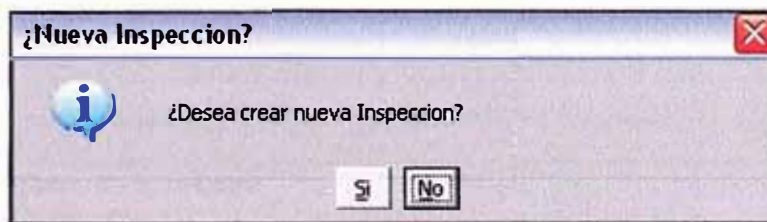
**Paso 1.** Con un código de usuario personal se ingresa al sistema.

**Paso 2.** Leemos el número de ticket (TickBarr) con la lectora de barras.



**Figura 35. Ingreso del TickBarr**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 3.** Nos preguntará si deseamos empezar una nueva inspección, indicaremos que *Sí*.



**Figura 36. Creación de la inspección**  
Fuente: Elaboración propia.



**Paso 4.** Y se empezará a medir las longitudes por dimensión haciendo un clic en la zona de longitudes como se observa en la figura adjunta.

**ALTO DE CUELLO CON BANDA**

# Dime. / Dime. Total: 1/22

Medida Cliente: 8 Cmts.

Tolerancia: +/-0.3

Talla: 5

Medir Dimensiones:  Todas las dimensiones

Corregir Medida Inspeccionar... Ver Fallas... Ver Detalle... Cerrar Lote

**Figura 37. Formulario de la auditoría de medidas**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 5.** Para la primera prenda se efectuará la medición de todas las dimensiones. De medir alguna longitud que esté fuera de la tolerancia, ésta quedará indicada en la inspección.

**ABERTURA DE CUELLO**

# Dime. / Dime. Total: 4/22

Medida Cliente: 18.1 Cmts.

Tolerancia: 0

Talla: 5

Medir Dimensiones:  Todas las dimensiones

Corregir Medida Inspeccionar... Ver Fallas... Ver Detalle... Cerrar Lote

**Figura 38. Registro de la medida**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 6.** También se deben indicar las fallas que se han encontrado por inspección.

| Codigo | Descripcion                      |
|--------|----------------------------------|
| S06    | MALLA SUELTA (MALLA NO TEJIDA)   |
| S00    | PARTE DE CONJUNTO SIN FALLA      |
| S01    | CONSTRUCCION / PRENDA INCOMPLETA |
| S02    | MANCHA DE TIERRA COSTURA         |
| S03    | MANCHA ACEITE                    |
| S04    | MANCHA TINTA/LAPIZ/LAPICERO      |
| S06    | HUECO MAQUINA COSTURA            |
| S07    | HUECO PIQUETERA                  |
| S08    | OTROS CONFECCION                 |
| S09    | ENGANCHES                        |
| S10    | PUNTADA SALTADA                  |
| S11    | BASTA RECORTADA                  |
| S12    | DESCOSIDO                        |
| S13    | HILOS SIN RECOR/HILOS SUELTOS    |
| S14    | SIN HANGTAG O HANGTAG EQUIVOCADO |

| Falla | Descripcion   |
|-------|---------------|
| S03   | MANCHA ACEITE |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |
|       |               |

**Figura 39. Formulario de inspección de la prenda**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 7.** Una vez indicadas las fallas se puede ir a *Ver Fallas...* y *Ver Detalle...* de las Fallas. Se observa que según el número de fallas se evaluará si el lote es Rechazado o Aprobado.

| Falla | Descripcion   | Cantidad |
|-------|---------------|----------|
| S03   | MANCHA ACEITE | 1        |
|       |               |          |
|       |               |          |
|       |               |          |

| Falla | Descripcion   | Tickbarr     |
|-------|---------------|--------------|
| S03   | MANCHA ACEITE | 008645310218 |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |
|       |               |              |

Estado Actual del Lote: APROBADO

Prendas con fallas: 11

**Figura 40. Detalle de Fallas**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 8.** Para pasar a una segunda prenda se debe leer nuevamente el ticket de la prenda. A partir de la segunda y tercera prenda se medirá solo las dimensiones principales.

**Figura 41.** Formulario de auditoria de medidas la 2da prenda  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 9.** A partir de la cuarta prenda se medirán solo las dimensiones principales donde se haya encontrado fallas de tolerancia y sus respectivas inspecciones.

**Figura 42.** Formulario de auditoria de medidas la 4ta prenda  
Fuente: Elaboración propia.



**Paso 10.** Podemos ver el Detalle de las mediciones en cualquier momento. Para este caso se está midiendo 4 prendas y la primera ha presentado falla de tolerancia, lo cual viene indicado por un check como se muestra en la Figura 43 (para el primer registro) en la columna “Con Falla”.

| Inspección | TickBarr     | Virtual | Talla | Dimensión                           | Medida APT | Medi. Cliente | Dife. Medi. | Con Falla                           | Sec. | Unid. | Fecha Registro      |
|------------|--------------|---------|-------|-------------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------------------------------|------|-------|---------------------|
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 04 ABERTURA DE CUELLO               | 18.35      | 18.1          | 0.250       | <input checked="" type="checkbox"/> | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:11:35 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 01 ALTO DE CUELLO CON BANDA         | 8.125      | 8             | 0.125       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:11:25 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 02 PUNTA DE CUELLO                  | 7          | 7             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:09:45 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 03 LARGO DE CUELLO                  | 45.825     | 45.5          | 0.125       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:09:48 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 05 CALDA ESCOTE FRENTE              | 7          | 7             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:09:58 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 08 SISA RECTA                       | 25         | 25            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:00 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 07 ANCHO DE BICEP                   | 24.5       | 24.5          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:02 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 08 LARGO DE MGA DESDE HOMBRO        | 23         | 23            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:04 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 09 ABERTURA DE MANGA                | 19         | 19            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:06 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 10 ALTO DE BASTA/PUNO               | 2.5        | 2.5           | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:08 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 11 LARGO DE PRENDA DESDE HPS A BORE | 73.5       | 73.5          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:12 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 12 ANCHO DE HOMBRO A ESCOTE         | 16.2       | 16.2          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:14 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 13 PECHO 1" BAJO SISA               | 57.375     | 57.5          | -0.125      | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:18 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 14 ANCHO DE FALDON                  | 57.5       | 57.5          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:21 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 15 ALTO DE BASTA DE FALDON          | 2.5        | 2.5           | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:10:23 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 17 LARGO DE PECHERA                 | 16         | 16            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:12:43 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 18 ANCHO DE PECHERA                 | 4          | 4             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:12:45 |
| 385        | 008645310218 |         | 5     | 19 DISTANCIA ENTRE BOTONES          | 6          | 6             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 1    | CMS   | 17/11/2010 16:12:47 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 01 ALTO DE CUELLO CON BANDA         | 8          | 8             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:12:08 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 02 PUNTA DE CUELLO                  | 7          | 7             | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:14:49 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 03 LARGO DE CUELLO                  | 45.5       | 45.5          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:14:54 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 08 SISA RECTA                       | 25         | 25            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:15:07 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 07 ANCHO DE BICEP                   | 24.5       | 24.5          | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:15:15 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 08 LARGO DE MGA DESDE HOMBRO        | 23         | 23            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:15:18 |
| 385        | 008645310225 |         | 5     | 09 ABERTURA DE MANGA                | 19         | 19            | 0.000       | <input type="checkbox"/>            | 2    | CMS   | 17/11/2010 16:15:32 |

Color: CLN/BLANC    Usuario: 008766    Ir a la Medida    Salir

**Figura 43. Formulario de Detalle de Inspecciones**  
Fuente: Elaboración propia.

**Paso 11.** Una vez hecho todas las mediciones respectivas se procederá a cerrar el lote.

Auditoria APT - Registro de Medidas - ANGELES CHAFLOQUE - CARMEN ROSA

|                             |                                                                  |                               |             |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Inspección: 385             | Detalle de la Inspección                                         | Prenda TickBarr: 008645310256 | Teclado: Ok |
| Lote: 780792                | Cliente: 1107 Est. Cliente: REF 005M 01 Est. Nett: 33861         | Caja:                         | Dimension   |
| Usuario: 008766             | Cant. Lote: 133 Calas: 3 SKU: 40                                 | Hantag:                       | Sketch      |
| Nombre: CARMEN ROSA ANGELES | Cant. Muestra: 20 Temporada: 2011SS                              |                               | Borrar      |
| Fecha: 17/11/2010 15:55:02  | Color: CLN/BLANC Descripción: JERSEY 2011 PIMA RAYADO HORIZONTAL |                               |             |

ABERTURA DE CUELLO

# Dime. / Dime. Total: 1/1

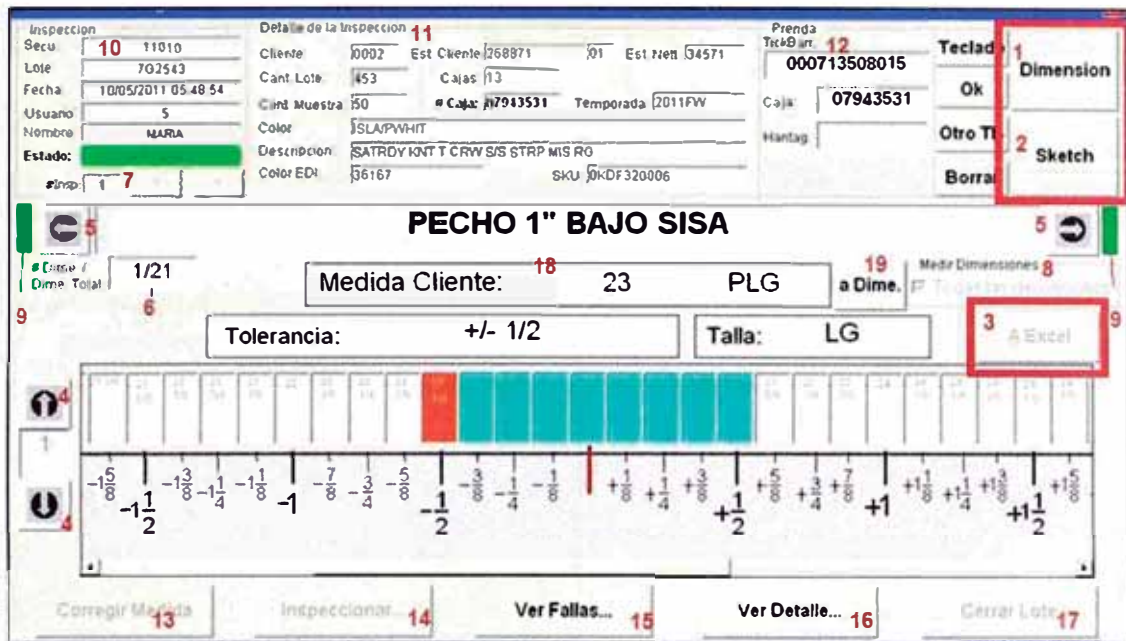
Medir Dimensiones

Tolerancia: 5

Corregir Medida
Inspeccionar...
Ver Fallas...
Ver Detalle...
Cerrar Lote

**Figura 44. Ventana de cierre de la inspección**  
Fuente: Elaboración propia.

**Otras funcionalidades.-** Las funcionalidades más importantes de la pantalla principal de registro de Sistema de Auditoría de Prendas de Vestir están enumeradas en color rojo en la siguiente figura, ver detalle adjunto (versión final):



**Figura 45. Funcionalidades de la pantalla principal**  
Fuente: Elaboración propia.

- |                                           |                                                     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Ver imagen de la dimensión actual. (*) | 11. Detalle de la inspección.                       |
| 2. Ver imagen del Sketch. (*)             | 12. Ingreso de tickbarr, caja y/o hantag.           |
| 3. Generar reporte xls. (*)               | 13. Botón habilitar regla para corregir.            |
| 4. Botones para desplazar prendas.        | 14. Botón que abre pantalla inspección.             |
| 5. Botones para desplazar dimensiones.    | 15. Botón que abre pantalla de fallas.              |
| 6. Contador de dimensiones.               | 16. Abrir pantalla con el detalle de la inspección. |
| 7. Número de inspección de la prenda      | 17. Botón para iniciar el cierre del lote.          |
| 8. Indicador: medición de dimensiones.    | 18. Detalle de la dimensión de la prenda.           |
| 9. Indicador (color): estado de medición. | 19. Abrir pantalla de las dimensiones.              |
| 10. Datos de la inspección.               |                                                     |

(\*) Ver figura en la siguiente página.



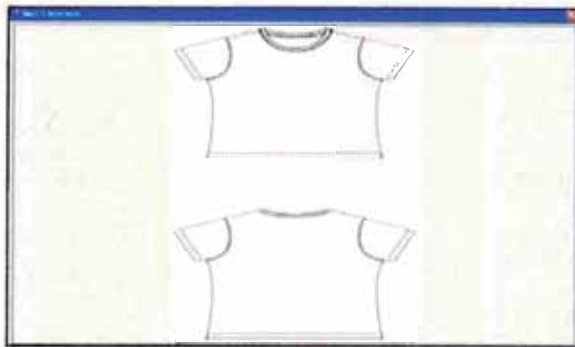
1. Se visualiza cómo es la medida de la dimensión actual.



**Figura 46. Dimensión de la prenda**

Fuente: Elaboración propia.

2. Se visualiza cómo es el sketch de la prenda.



**Figura 47. Sketch de la prenda**

Fuente: Elaboración propia.

3. Genera reporte con las medidas principales, tallas y prendas.

| MEASUREMENT SPECIFICATION CHECK      |       |                                    |    |    |      |                                    |    |                                    |      |      |       |     |     |     |
|--------------------------------------|-------|------------------------------------|----|----|------|------------------------------------|----|------------------------------------|------|------|-------|-----|-----|-----|
| AUTOPORLA<br>GLADYS<br>ALFA          |       | JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE |    |    |      | JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE |    | JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE JEJEJE |      |      |       |     |     |     |
| ESTILO                               |       | TIPO                               |    |    |      | OP                                 |    | COLOR                              |      |      |       |     |     |     |
| <b>ALTO DE CUELLO</b>                |       | <b>ANCHO DE CUELLO</b>             |    |    |      | <b>CABA E CABA FRENTE</b>          |    | <b>SKIP</b>                        |      |      |       |     |     |     |
| Size                                 | S     | M                                  | L  | XL | Size | S                                  | M  | L                                  | XL   | Size | S     | M   | L   | XL  |
| Spec                                 | 13    | 13                                 | 13 | 13 | Spec | 11.5                               | 11 | 11.5                               | 12   | Spec | 11.4  | 10  | 10  | 12  |
| Tol                                  | ~+0.2 |                                    |    |    | Tol  | ~+0.2                              |    |                                    |      | Tol  | ~+0.2 |     |     |     |
| <b>LARGO DE MANEJA DENTRO VERNOS</b> |       | <b>ANCHO DE PUÑO</b>               |    |    |      | <b>ALTO DE CABA DE MANEJA</b>      |    |                                    |      |      |       |     |     |     |
| Size                                 | S     | M                                  | L  | XL | Size | S                                  | M  | L                                  | XL   | Size | S     | M   | L   | XL  |
| Spec                                 | 63    | 64                                 | 65 | 66 | Spec | 16.1                               | 11 | 11.5                               | 11.6 | Spec | 2.5   | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| Tol                                  | ~0.2  |                                    |    |    | Tol  | ~+0.2                              |    |                                    |      | Tol  | ~0.2  |     |     |     |

**Figura 48. Reporte de la inspección**

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 5. Estructura de datos

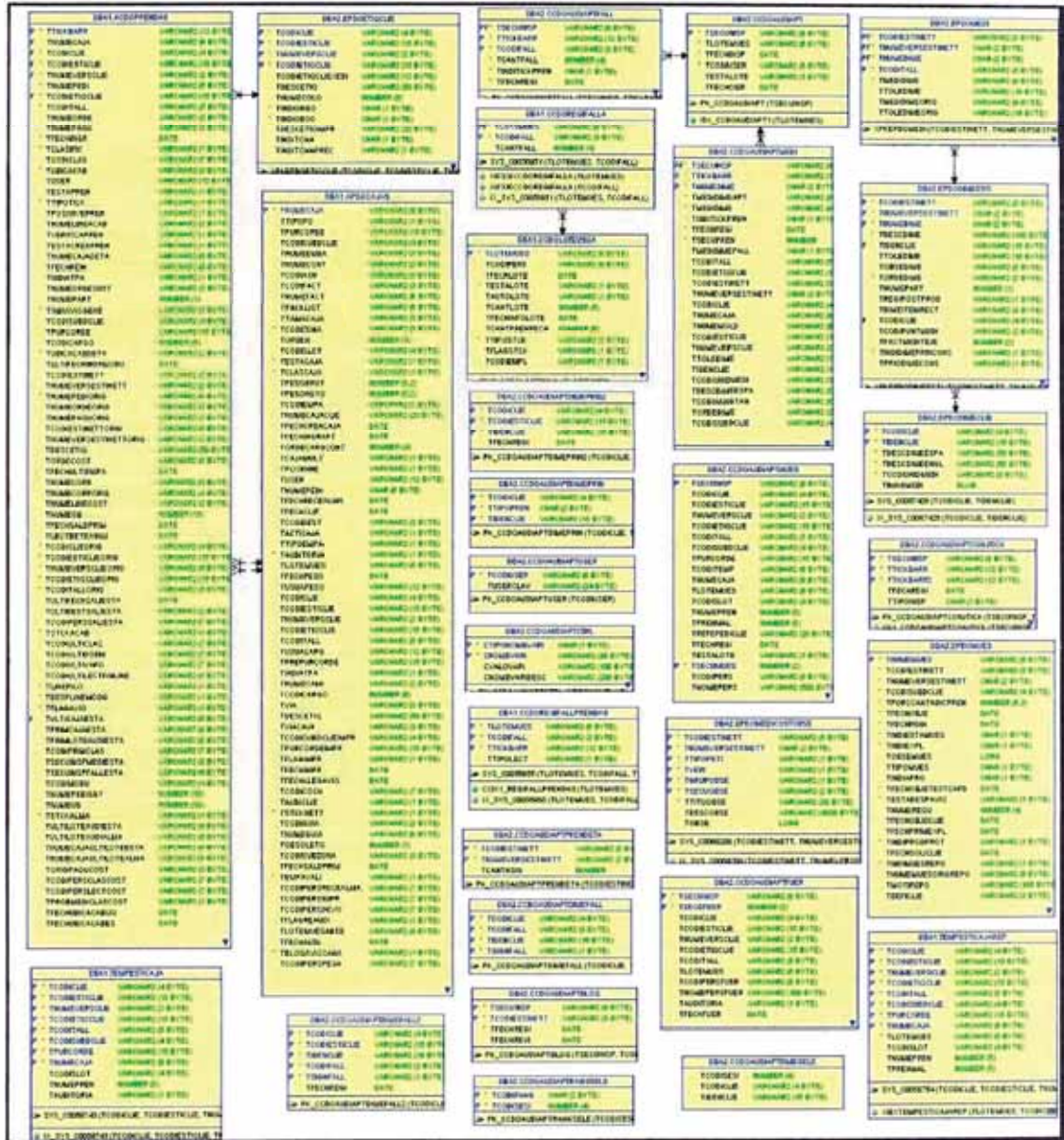


Figura 49. Estructura de datos  
Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 6. Lista de actividades aprobadas














**Tabla 24. Lista preliminar de actividades presentadas**

| LISTA DE ACTIVIDADES |                                                                                                                                                                                                         |       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Item                 | Descripción                                                                                                                                                                                             | Horas |
| 1                    | Analizar las entidades involucradas en el proceso de registro de medidas de prendas de muestra del lote.                                                                                                | 8     |
| 2                    | Análisis del sistema actual y del proceso de inspección actual de mediciones de la prenda de la muestra del lote.                                                                                       | 8     |
| 3                    | Análisis de la estructura de datos actual. Como identificar las posibles modificaciones lo mismo para implementar el sistema a desarrollar.                                                             | 12    |
| 4                    | Diseño de la nueva estructura de datos. Y su integración con las estructuras actuales, modificaciones y mejoras.                                                                                        | 8     |
| 5                    | Diseño de aplicativo de entrada al sistema.                                                                                                                                                             | 4     |
| 6                    | Diseño de aplicativo de registro de medidas de prendas de muestra a ser inspeccionada para el lote. Además del ingreso de las observación y resultado de la inspección.                                 | 12    |
| 7                    | Diseño de la integración de los datos registrados con el sistema actual de auditoria en APT.                                                                                                            | 4     |
| 8                    | Diseño de reporte con el registro de la inspección de medidas a prendas de muestra del lote.                                                                                                            | 8     |
| 9                    | Creación de la nueva estructura de datos, modificaciones y / o mejoras a la estructura actual.                                                                                                          | 8     |
| 10                   | Desarrollo de aplicativo de entrada al sistema, ingreso de datos clave para iniciar el análisis.                                                                                                        | 6     |
| 11                   | Desarrollo de aplicativo de registro de medidas de prendas de muestra a ser inspeccionada para el lote.                                                                                                 | 30    |
| 12                   | Desarrollo de la integración de los datos registrados con el sistema actual de auditoria en APT, interface hacia el sistema actual de los resultados de la inspección de medidas a la muestra del lote. | 12    |
| 13                   | Desarrollo de reporte con el registro de la inspección de medidas a prendas de muestra del lote.                                                                                                        | 13    |
| 14                   | Pruebas con datos históricos y actuales.                                                                                                                                                                | 16    |
| 15                   | Documentación.                                                                                                                                                                                          | 10    |
| 16                   | Piloto.                                                                                                                                                                                                 | 20    |
| 17                   | Instalación.                                                                                                                                                                                            | 6     |
| 18                   | Capacitación al personal.                                                                                                                                                                               | 20    |
| Total de Horas       |                                                                                                                                                                                                         | 205   |

Fuente: Elaboración propia.



### ANEXO 7. Distribución de estaciones de trabajo

| <br>PC-A101<br>Windows 7 | <br>PCs de Supervisión |  | <br>Módulo 1 e Impresora    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CAJAS DE PRENDAS A AUDITAR                                                                                | PASILLO<br>CAJAS DE PRENDAS A AUDITAR                                                                   |  | <br>PC-A102<br>Windows 7    |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A103<br>Windows 7    |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A104<br>Windows 7    |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>Módulo 2                |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A105<br>Windows 7  |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A106<br>Windows 7  |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A107<br>Windows XP |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A108<br>Windows XP |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A109<br>Windows XP |
|                                                                                                           |                                                                                                         |  | <br>PC-A110<br>Windows XP |

**Figura 50. Distribución de estaciones de trabajo en auditoria de APT**  
 Fuente: Elaboración propia.