



**DISEÑO DE SOFTWARE BIOMETRICO, PARA CONTROL DE TRANSITO DE
INTERNOS EN ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO Y CARCELARIO DE
PEREIRA
“BIOCONTROL”**

**AUTORES:
DIEGO ALEJANDRO PÉREZ CORREA CÓDIGO 14252551
FRANCISCO JAVIER RENDÓN PALACIOS CÓDIGO 4515464**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PEREIRA 27 DE NOVIEMBRE DE 2015**



**DISEÑO DE SOFTWARE BIOMETRICO, PARA CONTROL DE TRANSITO DE
INTERNOS EN ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO Y CARCELARIO DE
PEREIRA
“BIOCONTROL”**

Autores:

Diego Alejandro Pérez Correa Código 14252551
Francisco Javier Rendón Palacios Código 4515464

Director de Proyecto
Ing. Julio César Cano Ramírez
Docente

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
PEREIRA 27 DE NOVIEMBRE DE 2015

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. PROPUESTA.....	12
2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:	12
2.2 PROBLEMA:.....	13
2.3 OBJETO DE ESTUDIO.....	14
2.4 OBJETIVOS.....	14
2.4.1 OBJETIVO GENERAL:.....	14
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	15
2.5 DELIMITACIÓN Y/O ALCANCES DEL PROYECTO	15
2.6 APORTE PRÁCTICO.....	15
2.7 APORTE TEÓRICO.....	16
2.8 FACTIBILIDAD	17
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1 ANTECEDENTES.....	18
3.1.1 ¿Cómo se originó el proyecto?	18
3.1.2 Captura de datos biométricos en cárceles de la República Dominicana.....	20
3.1.3 EE.UU: Equipos biométricos en cárceles ayudan a controlar reos. ...	21
3.1.4 Fiscalía General de la Nación	22
3.2 MARCO CONTEXTUAL	23
3.3 MARCO CONCEPTUAL.....	26
3.3.1 SISTEMAS DE INFORMACION.....	26
3.3.2 BASES DE DATOS	28
3.3.3 BIOMETRÍA	30
3.3.4 INGENIERIA DEL SOFTWARE	31

3.3.5	PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS.....	32
3.3.6	Microsoft Visio.....	34
3.3.7	MICROSOFT EXPRESION ENCODER.....	35
3.3.8	SCRUM	39
3.3.9	Modelo Cocomo	45
4.	METODOLOGIA.....	48
4.1	ENFOQUE METODOLÓGICO	48
4.2	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	50
4.3	DIAGRAMA DE GANTT.....	51
4.4	PRESUPUESTO.....	52
4.5	EJECUCIÓN DEL PROYECTO	53
4.5.1	Scrum Del Proyecto	53
4.6	CONCLUSIONES	86
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87

LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1. Parte diario total Personal de Internos.....	12
Ilustración 2 pantallazo software Fiscalia General de La Nación	22
Ilustración 3 pantallazo software Fiscalia General de La Nación	23
Ilustración 4 pantallazo software Fiscalia General de La Nación	23
Ilustración 5 Ciclo de vida en cascada	42
Ilustración 6 Tabla Diagrama de Gantt	51
Ilustración 7 Software libre COCOMO	52
Ilustración 8 Diagrama de estado crear movimiento	54
Ilustración 9 Diagrama de estado crear persona	55
Ilustración 10 Diagrama de estado ejecutar movimiento	55
Ilustración 11 Historia de usuario numero 1	57
Ilustración 12 Historia de usuario numero 2	57
Ilustración 13 Historia de usuario numero 3	58
Ilustración 14 Historia de usuario numero 4	58
Ilustración 15 Historia de usuario numero 5	58
Ilustración 16 Historia de usuario número 6	59
Ilustración 17 Historia de Usuario numero 7	59
Ilustración 18 pila del Producto	62
Ilustración 19 pila Sprint Diseño Reunion 1	64
Ilustración 20 pila Sprint Diseño Reunion 2	64
Ilustración 21 pila Sprint Diseño Reunion 3	64
Ilustración 22 pila Sprint Diseño Reunion Final	65
Ilustración 23 Sprint Personas Reunion Inicial.....	65
Ilustración 24 Sprint Personas Reunion 1	66
Ilustración 25 Sprint Personas Reunion 2.....	66
Ilustración 26 Sprint Personas Reunion Final	67
Ilustración 27 Sprint Movimientos Reunion Inicial.....	67
Ilustración 28 Sprint Movimientos Reunion 1	68
Ilustración 29 Sprint Movimientos Reunion 2	68
Ilustración 30 Sprint Movimientos Reunion 3	69
Ilustración 31 Sprint Movimientos Reunion 4	69
Ilustración 32 Sprint Movimientos Reunion 5	70
Ilustración 33 Sprint Movimientos Reunion Final	70
Ilustración 34 Sprint otros Reunion Inicial y Reunion 1	71
Ilustración 35 Caso de uso número 1	73
Ilustración 36 Caso de uso número 2	74
Ilustración 37 caso de uno número 3	75
Ilustración 38 caso de uso número 4	76
Ilustración 39 caso de uso número 5	77

Ilustración 40 caso de uso número 6	78
Ilustración 41 wireframe del software.....	81
Ilustración 42 Diseño Base de Datos	82
Ilustración 43 Biocontrol.....	82
Ilustración 44 Biocontrol.....	83
Ilustración 45 Biocontrol.....	83
Ilustración 46 Biocontrol.....	83
Ilustración 47 Tabla resultados Casos de Prueba.....	84

DEDICATORIA

Inicialmente A Dios por ser siempre ese sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que está próxima a culminar, esperamos ser dignos por tan valioso premio.

A nuestras esposas, Diana Carolina y Olga Lucia, compañeras incondicionales, bellas personas que demuestran la sencillez sin juzgar, gracias por su cariño y apoyo, factores fundamentales que nos brindan equilibrio luego de cada día de retos y esfuerzos.

A nuestros hijos por esperar cada noche nuestro regreso de la universidad, por ser la fuente de alegría y fortaleza en nuestras vidas, esa razón para continuar cada día, mirar a sus ojos con la esperanza de un mejor futuro para quienes serán los hombres y mujeres que guiarán los pasos del mañana.

A nuestros compañeros, quienes surcaron este trecho del camino con nosotros, quienes se han ido y quienes vendrán, el tesón y la perseverancia son elementos vitales para enfrentar el día a día, gracias por su compañía y Dios les bendiga en sus futuras lides.

Por último a nuestros docentes, grandes personas hacedoras de hombres nuevos, bajo sus hombros esta la responsabilidad de ese mejor mañana, son ustedes los espejos que brillaran al futuro, no son solo ingenieros lo que ustedes forjan, son hombres, y como la universidad nos reza, hombres de bien y profesionalmente capaces.

“...se requiere de muchos estudios para ser profesional, pero se requiere de toda una vida para aprender a ser persona”

Julio C. Dávila S.

RESÚMEN

Ya que la identificación verídica del personal de internos de las cárceles del país es un problema grave que desemboca en serias falencias para el sistema, se pretende con este proyecto formular una solución confiable y real a dicho problema, que aproveche los recursos tecnológicos y de manejo de información con que se cuenta actualmente, hacer uso de la biometría, mediante una aplicación que acceda a una base de datos y que pueda ser de fácil acceso para el personal de guardia de la institución teniendo así un conocimiento real de la situación física de cada uno de los internos de la cárcel la 40 en la ciudad de Pereira.

Palabras Claves

Identificación, internos, cárceles, recursos, tecnológicos, biometría, base, datos, personal, guardia, Institución.

ABSTRACT

Since accurate identification of internal staff jails is a serious problem that leads to serious shortcomings to the system, this project aims to develop a reliable and real solution to the problem, exploiting technological resources and management information that it currently has, use of biometrics, using an application that accesses a database and can be easily accessible to the staff on duty of the institution and have a real knowledge of the physical location of each one of the inmates of the jail's 40 in the city of Pereira.

Keys Words

ID, prisoner, jails, means, technological, biometría, base, data, personal, guard, Institution.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo en si hace referencia, al efectivo control en los desplazamientos del personal de internos, que se puede tener dentro de un establecimiento penitenciario.

Estos movimientos actualmente tienen como característica, que un interno al desplazarse de una dependencia a otra no hay un real control en la identidad del mismo.

La problemática que se tratará obliga, a mencionar deficiencias que se presentan dentro del establecimiento, los cuales vulneran la seguridad del mismo.

El gran hacinamiento que se presenta actualmente en todos los establecimientos penitenciarios del Instituto Nacional penitenciario y Carcelario, hacen difícil tener una real identidad al ejecutarse movimientos internos, por lo tanto con este proyecto se trata de dar una opción de solución a dicho problema.

2. PROPUESTA

2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:

En la actualidad, se viene presentando el fenómeno generalizado del hacinamiento¹ en las cárceles latinoamericanas y en este caso en la Cárcel de Varones de Pereira, conocida como “la 40” (EPMSC Pereira)², que cuenta en la actualidad con un nivel de sobrepoblación de 109% aproximadamente, porcentaje que dificulta los protocolos de manejo y ubicación del personal recluso.

Imagen Parte Total de Internos 24-11-2015 EPMSC Pereira La 40

Ilustración 1. Parte diario total Personal de Internos

INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCELARIO		
INPEC		
Capacidad:	647	
Actual:	1500	
PERSONAL DE INTERNOS E.R.C. - E.R.E. PEREIRA 107%		
Fecha:	24 Nov 2015	
Localidad:	PEREIRA	
BASE	CAPD. MAX 647 (107% 779)	032
PERSONA 1	UTE	003
PERSONA 2	Presillo 1: 045 Presillo 2: 124	177
PERSONA 3	Presillo 1: 175 Presillo 2: 115	290
PERSONA 4	Presillo 1: 162 Presillo 2: 254	427
PERSONA 5	Presillo 1: 175 Presillo 2: 74	374
PERSONA 6		022
PERSONA 7		
PERSONA 8		
PERSONA 9		
PERSONA 10		005
PERSONA 11		
PERSONA 12		
PERSONA 13		
PERSONA 14		
PERSONA 15		
PERSONA 16		
PERSONA 17		
PERSONA 18		
PERSONA 19		
PERSONA 20		
PERSONA 21		
PERSONA 22		
PERSONA 23		
PERSONA 24		
PERSONA 25		
PERSONA 26		
PERSONA 27		
PERSONA 28		
PERSONA 29		
PERSONA 30		
PERSONA 31		
PERSONA 32		
PERSONA 33		
PERSONA 34		
PERSONA 35		
PERSONA 36		
PERSONA 37		
PERSONA 38		
PERSONA 39		
PERSONA 40		
PERSONA 41		
PERSONA 42		
PERSONA 43		
PERSONA 44		
PERSONA 45		
PERSONA 46		
PERSONA 47		
PERSONA 48		
PERSONA 49		
PERSONA 50		
PERSONA 51		
PERSONA 52		
PERSONA 53		
PERSONA 54		
PERSONA 55		
PERSONA 56		
PERSONA 57		
PERSONA 58		
PERSONA 59		
PERSONA 60		
PERSONA 61		
PERSONA 62		
PERSONA 63		
PERSONA 64		
PERSONA 65		
PERSONA 66		
PERSONA 67		
PERSONA 68		
PERSONA 69		
PERSONA 70		
PERSONA 71		
PERSONA 72		
PERSONA 73		
PERSONA 74		
PERSONA 75		
PERSONA 76		
PERSONA 77		
PERSONA 78		
PERSONA 79		
PERSONA 80		
PERSONA 81		
PERSONA 82		
PERSONA 83		
PERSONA 84		
PERSONA 85		
PERSONA 86		
PERSONA 87		
PERSONA 88		
PERSONA 89		
PERSONA 90		
PERSONA 91		
PERSONA 92		
PERSONA 93		
PERSONA 94		
PERSONA 95		
PERSONA 96		
PERSONA 97		
PERSONA 98		
PERSONA 99		
PERSONA 100		
PERSONA 101		
PERSONA 102		
PERSONA 103		
PERSONA 104		
PERSONA 105		
PERSONA 106		
PERSONA 107		
PERSONA 108		
PERSONA 109		
PERSONA 110		
PERSONA 111		
PERSONA 112		
PERSONA 113		
PERSONA 114		
PERSONA 115		
PERSONA 116		
PERSONA 117		
PERSONA 118		
PERSONA 119		
PERSONA 120		
PERSONA 121		
PERSONA 122		
PERSONA 123		
PERSONA 124		
PERSONA 125		
PERSONA 126		
PERSONA 127		
PERSONA 128		
PERSONA 129		
PERSONA 130		
PERSONA 131		
PERSONA 132		
PERSONA 133		
PERSONA 134		
PERSONA 135		
PERSONA 136		
PERSONA 137		
PERSONA 138		
PERSONA 139		
PERSONA 140		
PERSONA 141		
PERSONA 142		
PERSONA 143		
PERSONA 144		
PERSONA 145		
PERSONA 146		
PERSONA 147		
PERSONA 148		
PERSONA 149		
PERSONA 150		
PERSONA 151		
PERSONA 152		
PERSONA 153		
PERSONA 154		
PERSONA 155		
PERSONA 156		
PERSONA 157		
PERSONA 158		
PERSONA 159		
PERSONA 160		
PERSONA 161		
PERSONA 162		
PERSONA 163		
PERSONA 164		
PERSONA 165		
PERSONA 166		
PERSONA 167		
PERSONA 168		
PERSONA 169		
PERSONA 170		
PERSONA 171		
PERSONA 172		
PERSONA 173		
PERSONA 174		
PERSONA 175		
PERSONA 176		
PERSONA 177		
PERSONA 178		
PERSONA 179		
PERSONA 180		
PERSONA 181		
PERSONA 182		
PERSONA 183		
PERSONA 184		
PERSONA 185		
PERSONA 186		
PERSONA 187		
PERSONA 188		
PERSONA 189		
PERSONA 190		
PERSONA 191		
PERSONA 192		
PERSONA 193		
PERSONA 194		
PERSONA 195		
PERSONA 196		
PERSONA 197		
PERSONA 198		
PERSONA 199		
PERSONA 200		
PERSONA 201		
PERSONA 202		
PERSONA 203		
PERSONA 204		
PERSONA 205		
PERSONA 206		
PERSONA 207		
PERSONA 208		
PERSONA 209		
PERSONA 210		
PERSONA 211		
PERSONA 212		
PERSONA 213		
PERSONA 214		
PERSONA 215		
PERSONA 216		
PERSONA 217		
PERSONA 218		
PERSONA 219		
PERSONA 220		
PERSONA 221		
PERSONA 222		
PERSONA 223		
PERSONA 224		
PERSONA 225		
PERSONA 226		
PERSONA 227		
PERSONA 228		
PERSONA 229		
PERSONA 230		
PERSONA 231		
PERSONA 232		
PERSONA 233		
PERSONA 234		
PERSONA 235		
PERSONA 236		
PERSONA 237		
PERSONA 238		
PERSONA 239		
PERSONA 240		
PERSONA 241		
PERSONA 242		
PERSONA 243		
PERSONA 244		
PERSONA 245		
PERSONA 246		
PERSONA 247		
PERSONA 248		
PERSONA 249		
PERSONA 250		
PERSONA 251		
PERSONA 252		
PERSONA 253		
PERSONA 254		
PERSONA 255		
PERSONA 256		
PERSONA 257		
PERSONA 258		
PERSONA 259		
PERSONA 260		
PERSONA 261		
PERSONA 262		
PERSONA 263		
PERSONA 264		
PERSONA 265		
PERSONA 266		
PERSONA 267		
PERSONA 268		
PERSONA 269		
PERSONA 270		
PERSONA 271		
PERSONA 272		
PERSONA 273		
PERSONA 274		
PERSONA 275		
PERSONA 276		
PERSONA 277		
PERSONA 278		
PERSONA 279		
PERSONA 280		
PERSONA 281		
PERSONA 282		
PERSONA 283		
PERSONA 284		
PERSONA 285		
PERSONA 286		
PERSONA 287		
PERSONA 288		
PERSONA 289		
PERSONA 290		
PERSONA 291		
PERSONA 292		
PERSONA 293		
PERSONA 294		
PERSONA 295		
PERSONA 296		
PERSONA 297		
PERSONA 298		
PERSONA 299		
PERSONA 300		
PERSONA 301		
PERSONA 302		
PERSONA 303		
PERSONA 304		
PERSONA 305		
PERSONA 306		
PERSONA 307		
PERSONA 308		
PERSONA 309		
PERSONA 310		
PERSONA 311		
PERSONA 312		
PERSONA 313		
PERSONA 314		
PERSONA 315		
PERSONA 316		
PERSONA 317		
PERSONA 318		
PERSONA 319		
PERSONA 320		
PERSONA 321		
PERSONA 322		
PERSONA 323		
PERSONA 324		
PERSONA 325		
PERSONA 326		
PERSONA 327		
PERSONA 328		
PERSONA 329		
PERSONA 330		
PERSONA 331		
PERSONA 332		
PERSONA 333		
PERSONA 334		
PERSONA 335		
PERSONA 336		
PERSONA 337		
PERSONA 338		
PERSONA 339		
PERSONA 340		
PERSONA 341		
PERSONA 342		
PERSONA 343		
PERSONA 344		
PERSONA 345		
PERSONA 346		
PERSONA 347		
PERSONA 348		
PERSONA 349		
PERSONA 350		
PERSONA 351		
PERSONA 352		
PERSONA 353		
PERSONA 354		
PERSONA 355		
PERSONA 356		
PERSONA 357		
PERSONA 358		
PERSONA 359		
PERSONA 360		
PERSONA 361		
PERSONA 362		
PERSONA 363		
PERSONA 364		
PERSONA 365		
PERSONA 366		
PERSONA 367		
PERSONA 368		
PERSONA 369		
PERSONA 370		
PERSONA 371		
PERSONA 372		
PERSONA 373		
PERSONA 374		
PERSONA 375		
PERSONA 376		
PERSONA 377		
PERSONA 378		
PERSONA 379		
PERSONA 380		
PERSONA 381		
PERSONA 382		
PERSONA 383		
PERSONA 384		
PERSONA 385		
PERSONA 386		
PERSONA 387		
PERSONA 388		
PERSONA 389		
PERSONA 390		
PERSONA 391		
PERSONA 392		
PERSONA 393		
PERSONA 394		
PERSONA 395		
PERSONA 396		
PERSONA 397		
PERSONA 398		
PERSONA 399		
PERSONA 400		
PERSONA 401		
PERSONA 402		
PERSONA 403		
PERSONA 404		
PERSONA 405		

Uno de los mayores inconvenientes que se vienen presentando son las remisiones³ locales respecto a la rápida ubicación de un interno determinado, en que patio se encuentra, que pasillo, que celda etc. La guardia⁴ ha venido manejando por años, recortes de papel en la que colocan el nombre del interno, el tipo de requerimiento (tipo de remisión y con un sello del Comando de guardia, después de consultar en las minutas citan al interno), este sistema es bastante desgastante para el personal del cuerpo de Custodia y Vigilancia y además poco fiable, pues conlleva más tiempo y personal para llevar a cabo este tipo de tareas.

2.2 PROBLEMA:

En el Establecimiento Penitenciario de Pereira, gracias al alto índice de hacinamiento, se presenta una problemática que debilita la seguridad del Centro Carcelario, debido a la ineficaz manera que se controla el desplazamiento del personal de internos tanto dentro como por fuera de la cárcel, sin contar con información veraz y real de su ubicación.

³Remisiones Locales. Desplazamientos fuera del establecimiento carcelario, a diligencias llámense médicas o judiciales

⁴ Guardia: Puesto de servicio del establecimiento penitenciario, que es la base sitio por donde se debe conocer todas la novedades del día a día del establecimiento.

2.3 OBJETO DE ESTUDIO

A partir de la problemática presentada en el Establecimiento Carcelario de Pereira, se estudiará la creación de un software con reconocimiento de identidad biométrica que permita mejorar el procedimiento de ubicación real de los internos.

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Realizar una aplicación cliente-servidor, que irá conectada a una base de datos y servirá para el control de la información acerca de los desplazamientos de los internos de la institución penitenciaria “cárcel de varones la 40 en Pereira”.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar la ingeniería del software, la cual determinará la viabilidad para la ejecución de dicho proyecto o aplicación a desarrollar.
- Crear una base de datos, para la respectiva conexión a la aplicación.
- Desarrollar aplicativo cliente servidor.

2.5 DELIMITACIÓN Y/O ALCANCES DEL PROYECTO

Se realizará control sobre la salida de un patio, con lectura biométrica por 30 días, como prueba piloto del sistema. En el Comando de guardia del establecimiento se instalará un equipo que pueda acceder a todos los movimientos de dicho patio.

2.6 APORTE PRÁCTICO

Este proyecto agilizará la ubicación de internos dentro del establecimiento carcelario y garantizará al cien por ciento su correcta identificación al utilizar lecturas biométricas para ello, minimizará la ocurrencia de hechos ilícitos, como cambios para el ingreso a educativas, sanidad o movimientos entre patios, además de aportar en la seguridad y cumplimiento de la misión institucional de garantizar el cumplimiento de la pena privativa de la libertad.

También cabe anotar que es de mucha importancia la trazabilidad que se podrá llevar a futuro de los movimientos, generando reportes de forma rápida y efectiva,

que ayudarán al control histórico de dichos movimientos. Este trabajo, también debe aportar a la mejora de tiempos de respuesta por parte de los funcionarios a labores vitales como entrevistas con abogados defensores, fiscales y terceros que deban en algún momento realizar labores dentro de la institución.

2.7 APORTE TEÓRICO

Se espera con este proyecto obtener conocimientos intermedios en el motor de base de datos PostgreSQL, al ser el motor seleccionado para la tarea. Así mismo, los conocimientos en el lenguaje SQL deben afianzarse profundamente, dado el hecho que es vital para la realización de la base de datos.

Se espera también adquirir conocimientos sólidos en materia de ingeniería del software, ya que será la base para un correcto análisis, ejecución y posteriores pruebas de la aplicación.

Debe adquirirse conocimientos en biometría, y en específico en el SDK Fingerprint Griaille Biometrics, elegido para este fin. Por otro lado, los conocimientos en programación orientada a eventos adquiridos durante este paso por la universidad serán fuertemente utilizados y se deberá afianzar dicho conocimiento aplicándolo a un proyecto de la vida real.

2.8 FACTIBILIDAD

- Actualmente se cuenta con la autorización y aval del Comandante de Vigilancia de la institución y directivas, con la disposición de medios técnicos existentes y necesarios para realizar el proyecto.
- Se cuenta con los conocimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación y de la base de datos.
- El establecimiento cuenta con el cableado estructurado necesario para realizar el proyecto, así como los recursos necesarios, computadores y servidor.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 ¿Cómo se originó el proyecto?

El proyecto se origina al evidenciar un problema latente en un centro carcelario en la región, donde a partir de experiencias en el mismo, se ha detectado la facilidad del tránsito interno del personal de reclusos en las diferentes dependencias del Centro Carcelario, sin contar con la supervisión o control verás para conocer la ubicación real de cada una de estas personas dentro del establecimiento, teniendo como medio de vigilancia únicamente un “volante” papel con el nombre y dependencia donde supuestamente debería estar, sin prestar esto la garantía suficiente para su ubicación.

En años anteriores y en diferentes establecimientos del país, se han presentado casos conocidos como el “cambiazo”⁵ representando esto una deficiencia muy marcada dentro del sistema carcelario en Colombia, dando lugar a muchos cuestionamientos y dudas dentro de los procedimientos.

⁵ Cambiazo: Suplantación de identidad por otra persona quien asume el lugar del interno y el otro emprende la fuga.

Teniendo en cuenta que por el alto número de hacinamiento que caracteriza los establecimientos carcelarios del país, es pertinente adoptar medidas que garanticen el cumplimiento de las penas privativas de la libertad con los respectivos controles, no se ha propuesto un mecanismo que en realidad permita brindar esta garantía, experimentado al contrario, desordenes que facilitan cambios de identidad y permisividad en la movilidad de los internos dentro de las instalaciones carcelarias, facilitando además actos de corrupción por parte de los funcionarios al negociar ubicaciones y desplazamientos con los internos.

Es por lo anterior que este proyecto fue escogido para llevarse a cabo en el establecimiento penitenciario de la ciudad de Pereira, donde gracias a la cercanía de uno de los integrantes del grupo con dicho ente, se conoce de la problemática antes descrita y se cuenta con el aval de las directivas para la realización del proyecto.

El escenario donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es un espacio cerrado, que cuenta en cierta medida con una red estructurada existente y que cumple con las condiciones iniciales para la instalación y puesta en funcionamiento de al menos un equipo de prueba, teniendo cuenta que dentro de este establecimiento ya se cuenta con un procedimiento de reseña biométrica, pretendiendo aprovechar esta herramienta.

3.1.2 Captura de datos biométricos en cárceles de la República Dominicana.⁶

La Junta Central Electoral (JCE) y la Procuraduría General de la República iniciarán en los próximos días un proyecto para identificar a la población que guarda prisión en las 36 cárceles del país, con la captura de los datos biométricos de los 21,000 reclusos.

Rosario⁷ explicó que un equipo de la JCE⁸ se desplazará a las cárceles para permitir que los presos preventivos y condenados sean identificados, y que esa información sea útil a la JCE y al ministerio público. Rosario manifestó que 3 millones 150 mil personas han aportado sus datos biométricos, de un universo de 6,100 millones. Los restantes serán completados mediante programas especiales. De su lado, Jiménez Peña puntualizó que la incorporación del sistema biométrico de los reclusos ayudará a la identificación de todas esas personas privadas de libertad, ya que en muchos casos, algunos tienen doble identidad.

Además, señaló que fortalecerá los sistemas de seguridad tanto de la JCE como de la Procuraduría, para evitar las suplantaciones de identidades, como algunas que se han constituido en escándalos, aunque destacó que en los últimos meses han disminuido, gracias al trabajo de la JCE. “Ese esfuerzo que está realizando la

⁶<http://www.sistemasbiometricos.cl/web/> Recuperado el día 31-10-2014

⁷ Rosario: Roberto Rosario Presidente de la junta central electoral Republica Dominicana 21/10/2010

⁸ JCE. Junta Central Electoral

JCE y que precisamente fue promovido por los miembros de la pasada Cámara Administrativa, dirigida por el hoy presidente de la JCE, que han dotado al país de un registro civil que no existía, nos⁹ va a poner a nosotros¹⁰, como ente persecutorio, con herramientas reales y efectivas para hacerlo mucho más fuerte”, dijo el procurador.

3.1.3 EE.UU: Equipos biométricos en cárceles ayudan a controlar reos.¹¹

El gobierno de EE.UU está haciendo sus aportes monetarios para acelerar las implementaciones de sistemas biométricos de lectura de iris, con el objetivo de frenar los intentos de fuga por suplantación de identidad, como ocurrió en la cárcel de Baltimore, quien simplemente dijo que su salida era ese día, la cual correspondía a otro recluso.

Se ha preferido usar sistemas de iris, que escaneo de huella por su tipo de lectura y excelente calidad en cuanto a respuestas correctas de identificación mientras están vivas, pero de todas maneras se registra iris y huella digital para distintos fines, ya que la huella permanece después de la muerte, no así el iris que se desintegra.

⁹ <http://co.globedia.com/captura-datos-biometricos-carceles-republica-dominicana>

¹⁰ <http://co.globedia.com/captura-datos-biometricos-carceles-republica-dominicana>

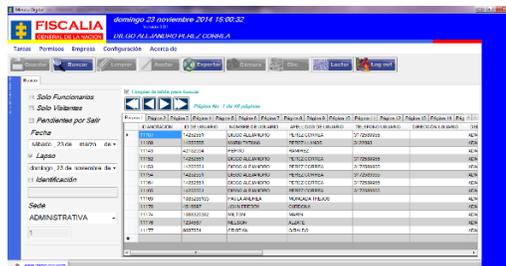
¹¹ <http://www.sistemasbiometricos.cl/web/recuperado> el día 31-10-2014

El objetivo final es poder construir una base de datos de todos los reclusos del país y obtener un control más exacto de cada uno de los reos.”

3.1.4 Fiscalía General de la Nación¹²

Actualmente en la Fiscalía General de la Nación, seccional Risaralda, se cuenta con un software de control biométrico, este software controla el acceso de los visitantes y los funcionarios a varias de sus sedes, cuenta con un servidor central en una de sus sedes, y seis sedes conectadas mediante un aplicativo cliente servidor. La aplicación la comercializa la firma Inge&Services de Pereira y tiene un valor aproximado de tres millones de pesos por cada sede conectada.

Ilustración 2 pantallazo software Fiscalia General de La Nación



Fuente: elaboración Propia Diego Alejandro Pérez Correa Desarrollador

¹² Pérez, Diego (2013) Software Minuta Digital, características Minuta, Pereira Colombia.

prestación de los servicios de seguridad penitenciaria y carcelaria, atención básica, resocialización y rehabilitación de la población reclusa, soportado en una gestión efectiva, innovadora y transparente e integrada por un talento humano competente y comprometido con el país y la sociedad.

Valores Éticos del Instituto

1. Transparencia

2. Integridad

3. Eficiencia

4. Compromiso

5. Justicia

6. Servicio

7. Responsabilidad

En el Establecimiento Penitenciario y Carcelario de Pereira, ubicado en la carrera octava N° 41-97, existe un procedimiento muy ambiguo en el manejo de la información desplazamientos de los internos, desde el patio donde se encuentran reclusos, hasta otras dependencias internas, como son defensoría, Sanidad, Policía Judicial, Investigaciones internas, Psicología, Jurídica, Dirección, Reseña y Entrevistas con abogados o autoridades competentes, la falta de un protocolo

ágil y asertivo, de tal manera que los internos cumplan con la cita determinada y no se dediquen a otras actividades, como ingresar a otros patios, cometer ilícitos, o incluso ser agredidos por otros internos a falta de controles efectivos.

Existen además otros tipos de diligencias fuera del Establecimiento, como son citas médicas, audiencias judiciales y otras debidamente ordenadas por la autoridad competente, que se deben agilizar, pues el sistema actual de escribir a mano el nombre del interno, su T.D¹⁴ . y el tipo de diligencia por la cual es requerido, sin tener claro en donde se encuentra exactamente, debiendo buscar en archivos manuales, para obtener esta información, estresa de manera repetitiva el personal de la guardia y hace más dispendioso esta tarea que aunado a una alta sobrepoblación carcelaria y un déficit de personal uniformado, incrementa los niveles de trabajo y vulnera de manera repetitiva los niveles elementales de seguridad, establecidos en los protocolos para el desplazamiento de internos.

¹⁴ TD: Tarjeta Decadactilar, numero asignado al interno en el momento de su reseña cuando ingresa por primera vez al establecimiento penitenciario.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

3.3.1 SISTEMAS DE INFORMACION¹⁵

Un sistema de información es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para alcanzar un fin determinado, el cual es satisfacer las necesidades de información de una organización.

Estos componentes pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, los cuales procesan la información y la distribuyen de manera adecuada, buscando satisfacer las necesidades de la organización.

El objetivo primordial de un sistema de información es apoyar la toma de decisiones y controlar todo lo que en ella ocurre. Es importante señalar que existen dos tipos de sistema de información, los formales y los informales; los primeros utilizan como medio para llevarse a cabo estructuras sólidas como ordenadores, los segundos son más artesanales y usan medios más antiguos como el papel y el lápiz o el boca a boca.

Un sistema de información se puede definir técnicamente como un conjunto de componentes relacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y

¹⁵ <https://prezi.com/p9tin8xxt9nm/sistemas-de-informacion/>

distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización.

- Actividades de un Sistema de Información

Hay tres actividades en un sistema de información que producen la información que esas organizaciones necesitan para tomar decisiones, controlar operaciones, analizar problemas y crear nuevos productos o servicios.

Estas actividades son:

- Entrada:

Captura o recolecta datos en bruto tanto del interior de la organización como de su entorno externo.

- Procesamiento:

Convierte esa entrada de datos en una forma más significativa.

- Salida:

Transfiere la información procesada a la gente que la usará o a las actividades para las que se utilizará.

Los sistemas de información también requieren retroalimentación, que es la salida que se devuelve al personal adecuado de la organización para ayudarlo a evaluar o corregir la etapa de entrada.

3.3.2 BASES DE DATOS¹⁶

Una base de datos o un banco de datos designado en ocasiones con la sigla BD o la abreviatura b.d. es un conjunto de datos ordenados según ciertas reglas y criterios pertenecientes a un mismo contexto, y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Es una serie de registros que contienen referencias y/o documentos completos, almacenados en forma digital en campos, cuya información se indiza, lo que permite recuperarla, usando mecanismos de búsqueda y acceso fácil, rápido y eficiente.

Contenedor que permite almacenar la información de forma ordenada con diferentes propósitos y usos. El almacenamiento de la información por sí sola no tiene un valor, pero si combinamos o relacionamos la información con diferentes departamentos nos puede dar valor.

- Tipos de bases de datos

Las bases de datos de tipo OLTP (On Line Transaction Processing) también son llamadas bases de datos dinámicas lo que significa que la información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema.

¹⁶ http://online.ucn.cl/bidoc_new/pres_academicos/Modulo_V_Academicos_bases_de_datos.pdf

Las bases de datos de tipo OLAP (On Line Analytical Processing) también son llamadas bases de datos estáticas lo que significa que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no se eliminan y tampoco se modifican datos; solo se realizan consultas sobre los datos ya existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos son implementadas en Business Intelligence para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información.

- PostgreSQL^{17 18}

Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional (ORDBMS por el acrónimo en inglés de Object-Relational Data Base Management System) de licencia libre.

Se considera a PostgreSQL como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad, alta concurrencia y soporte multiplataforma.

¹⁷ Lockhart Thomas. (1999). Tutorial de PostgreSQL. United States: Equipo de desarrollo de PostgreSQL

¹⁸ PostgreSQL-es, (2014), Manual de Postgres en Español. Recuperado de: <http://www.postgresql.org.es/>

3.3.3 BIOMETRÍA^{19 20}

Biometría es la ciencia y la tecnología dedicada a medir y analizar datos biológicos. En el terreno de la tecnología de la información, la biometría hace referencia a las tecnologías que miden y analizan las características del cuerpo humano, como el ADN, las huellas dactilares, la retina y el iris de los ojos, los patrones faciales o de la voz y las medidas de las manos a efectos de autenticación de identidades.

La autenticación mediante verificación biométrica está convirtiéndose en algo cada vez más habitual en los sistemas de seguridad, tanto privados como públicos, en la electrónica de consumo y en las aplicaciones de punto de venta (POS). Además de la seguridad, el factor que está impulsando la verificación biométrica es la comodidad.

Los dispositivos biométricos, como los escáneres de huellas dactilares, consisten de:

- Un lector o dispositivo de escaneado
- Software para digitalizar la información escaneada y comparar los puntos de coincidencia

¹⁹ <http://www.sistemasbiometricos.cl/web/tag/carceles-con-biometria/>

²⁰ Ponce, J (Marzo 2007), Aplicación de Redes Neuronales Artificiales en el Reconocimiento de Huellas Dáctilares (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.

- Una base de datos para almacenar la información biométrica para su comparación

Para prevenir el robo de identidad, la información biométrica normalmente se encripta en el momento de su recolección. Así es como opera la verificación biométrica desde dentro: Primero, para convertir la información biométrica se utiliza una aplicación de software que identifica puntos específicos de los datos como puntos de coincidencia. Los puntos de coincidencia o emparejamiento incluidos en la base de datos son procesados usando un algoritmo que traduce dicha información a un valor numérico. Posteriormente, se compara el valor de la base de datos con los datos biométricos introducidos por el usuario final en el escáner, y la autorización es concedida o denegada.

3.3.4 INGENIERIA DEL SOFTWARE²¹

Disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utilizan en el desarrollo de los programas informáticos (software).

Esta disciplina trasciende la actividad de programación, que es el pilar fundamental a la hora de crear una aplicación.

²¹ Definición .de, (2014), Definición de Ingeniería del Software. Recuperado de: <http://anaydisistem.blogspot.com.co/2011/04/modelo-de-ciclo-de-vida-scrum.html>

El ingeniero de software se encarga de toda la gestión del proyecto para que éste se pueda desarrollar en un plazo determinado y con el presupuesto previsto.

La ingeniería de software, por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la implementación del sistema.

3.3.5 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS²²

Técnica o estilo de programación que utiliza objetos como bloque esencial de construcción.

Los objetos son en realidad como los tipos abstractos de datos. Un TAD es un tipo definido por el programador junto con un conjunto de operaciones que se pueden realizar sobre ellos. Se denominan abstractos para diferenciarlos de los tipos de datos fundamentales o básicos.

En C se puede definir un tipo abstracto de datos utilizando typedef y struct y la implementación de las operaciones con un conjunto de funciones.

C++ tiene muchas facilidades para definir y utilizar un tipo TAD.

Al igual que los tipos de datos definidos por el usuario, un objeto es una colección de datos, junto con las funciones asociadas, utilizadas para operar sobre esos

²² <http://www.eduteka.org/proyectos.php/1/248>

datos. Sin embargo la potencia real de los objetos reside en las propiedades que soportan: herencia, encapsulación y polimorfismo, junto con los conceptos básicos de objetos, clases, métodos y mensajes.

- Visual Basic .NET Express 2012²³

Todos los lenguajes administrados de .NET Framework, como Visual Basic y C#, proporcionan plena compatibilidad con la programación orientada a objetos, incluidos la encapsulación, la herencia y el polimorfismo.

La *encapsulación* significa que un grupo de propiedades, métodos y otros miembros relacionados se tratan como si de una sola unidad u objeto se tratase.

Herencia describe la posibilidad de crear nuevas clases basadas en una clase existente.

Polimorfismo significa que puede tener múltiples clases que se pueden utilizar de forma intercambiable, si bien cada clase implementa las mismas propiedades o los mismos métodos de maneras diferentes.

- Fingerprint SDK Griaulle Biometrics^{24 25}

Software Developed Kit (SDK), que permite desarrollar aplicaciones para el reconocimiento de huellas dactilares. Compatible con Windows y Linux, altamente

²³ <https://msdn.microsoft.com/es-co/library/dd460654.aspx>

²⁴ Digital Personal. (2007). DigitalPersona White Paper Guide to Fingerprint Recognition. United States: Digital Personal.

²⁵ Digital Personal. (1996- 2010). One Touch® for Windows® SDK .NET Edition Versión 1.6. United States: Digital Personal.

eficaz y rápida, permite verificación de 1 a 1, de 1 a n y de n a n. Certificado por el FBI para su uso y ganador de varias competencias de velocidad en el reconocimiento de huellas.

3.3.6 Microsoft Visio²⁶

Microsoft Visio es un programa que actualmente viene integrado con el Office 2003, aunque esta versión no sirve para hacer diagramas de flujo, diagramas de bases de datos, e incluso si introduces en el sistema los objetos necesarios podría servirnos perfectamente hasta para hacer hasta un nivel básico de circuitería.

Visio, es un programa para hacer diagramas de flujo, en esta ocasión en su versión Standard para sistemas Windows, en idioma castellano, ahora las nomenclaturas están raras: L&SA (Licencia + Software Assurance), con esto me refiero a un tipo especial de licencia de uso perpetuo, es decir de forma indefinida, y además un contrato de mantenimiento de actualizaciones, aunque eso depende del tiempo del contrato del Software Assurance. El OLP es (Open License Program), esta nomenclatura es que es un producto corporativo, para instalación de varias veces en una misma empresa. Y ya solo me queda el NL es la abreviatura de Open 5, para su posterior conversión a SQL y no viene integrada con el Microsoft Office 2003.

²⁶ <https://bruxi91.wordpress.com/2011/10/20/microsoft-visio/>

El Office de Microsoft Visio Profesional 2003 ellos da el poder al negocio y a los usuarios técnicos para visualizar y comunicar ideas, información, y systems.

Use las herramientas simples, flexibles en Visio 2003 crear el negocio y mapas técnicos y gráficos que capturan su inspiración y lo comunican con el impacto fácilmente.

3.3.7 MICROSOFT EXPRESION ENCODER²⁷

Es la apuesta gratuita de Microsoft para la creación y edición de screencast, es decir, vídeos grabados mediante captura de tu Escritorio de Windows.

Microsoft Expression Encoder se compone de dos aplicaciones. La primera es un Screen Capture muy pequeño y fácil de usar. Con él, tan sólo has de especificar la región o ventana a capturar, la calidad que deseas y pulsar en el botón de grabación. Tras una cuenta atrás, todo lo que hagas en esa área quedará registrado.

El segundo módulo de Microsoft Expression Encoder es de edición. La previsualización en esta aplicación es rápida, la línea de tiempo está bien integrada y los ajustes de codificación, mejoras y etiquetado son bastante

²⁷ **Centro De descargar Microsoft, Microsoft Expression Encoder 4.** Recuperado de: <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=18974>

completos. Sin embargo, se echan en falta efectos de marcado de imagen al estilo Camtasia.

Si buscas una aplicación para hacer screencasts fácilmente, para compartir por ficheros o vía web, Microsoft Expression Encoder es una alternativa muy recomendable.

- Microsoft Expression Encoder soporta los siguientes formatos²⁸

Microsoft Expression Encoder es una aplicación avanzada de codificación de vídeo y difusión en directo especialmente adaptada para generar contenido y que saca el máximo partido de la completa capacidad gráfica e interactiva de escenarios de reproducción de Microsoft Silverlight. También puede generar vídeo y audio de Windows Media optimizados para otros escenarios de reproducción web, o adecuados para reproducción en dispositivos portátiles, como Microsoft Zune. Puede ejecutar Expression Encoder en su interfaz gráfica de usuario (GUI) multimedia o desde la línea de comandos.

Para empezar se crea una sesión de codificación. Cada sesión de codificación se denomina un trabajo. Un trabajo puede contener cualquier número de vídeos importados, la salida de todos los cuales se genera en un único destino. Por ejemplo, puede crear un trabajo que sólo conste de vídeos de carreras de

²⁸ <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc294705.aspx>

automóviles, y puede crear un segundo trabajo independiente que sólo conste de vídeos de carreras de barcos.

Cuando haya importado todos los vídeos que desee procesar, puede agregar marcadores, recortar el vídeo y, para personalizar la experiencia del vídeo, agregar superposiciones y unir un vídeo inicial y un vídeo final al original.

Cuando el trabajo contenga todas las mejoras que desee, puede establecer opciones de codificación, o perfiles, para cada vídeo del trabajo. Estos perfiles se componen de diversas configuraciones, como la velocidad de bits, tamaño de vídeo y tipo de códec. Expression Encoder incluye un conjunto de perfiles predeterminados que se pueden utilizar para codificar el vídeo, pero también puede crear sus propios perfiles (guardados como archivos XML) que contengan la configuración de codificación clave.

Por último, cuando haya terminado las modificaciones, puede codificar el vídeo. Tiene dos métodos de salida posibles: puede codificar con o sin plantillas de Silverlight.

Si codifica con una plantilla, utiliza plantillas predeterminadas basadas en HTML/XAML (Lenguaje de marcado de aplicaciones extensible) para crear una experiencia de reproducción multimedia de Silverlight que ofrece máscaras gráficamente avanzadas y excepcional interactividad. La característica de plantilla de salida es extensible; puede crear sus propias plantillas con formato correcto en

otras herramientas de desarrollo, como Microsoft Expression Blend, y agregarlas al codificador.

También puede elegir no utilizar una plantilla. De este modo, puede crear un archivo .wmv de alta calidad que se puede reproducir en reproductores multimedia como el Reproductor de Microsoft Windows Media

Formatos de salida: Windows Media Video y Silverlight

- **Pros**
- Capturador de vídeo simple e intuitivo
- Opciones de codificación muy completas
- Interfaz simplificada y organizada

- **Contras**
- Pocas opciones de efectos y marcado de vídeo
- Pocos formatos de salida soportados

3.3.8 SCRUM^{29 30 31 32}

Metodología para el desarrollo de software basada en un proceso iterativo e incremental.

Scrum es un proceso en el que aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipo altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales.

Scrum también se utiliza para resolver situaciones en que no se está entregando al cliente lo que necesita, cuando las entregas se alargan demasiado, los costes

²⁹ http://es.slideshare.net/SaulVillarreal1/ingenieria-de-software-metodologia-scrum-ejemplo-practico-t3?next_slideshow=1

³⁰ Lizondo, Enric, (2015), Los tiempos cambian, Taller práctico. Recuperado de: <http://www.lostiemposcambian.com/blog/metodologia-de-trabajo/scrum-taller-practico-enric-lizondo/>

³¹ Flowers in Space, (2015), Breve Introducción a Scrum. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/FlowersInSpace/introduccion-a-scrum-con-caso-prctico-1516220>

³² Proyectos ágiles .org, (2014), Qué es Scrum. Recuperado de: <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

se disparan o la calidad no es aceptable, cuando se necesita capacidad de reacción ante la competencia, cuando la moral de los equipos es baja y la rotación alta, cuando es necesario identificar y solucionar ineficiencias sistemáticamente o cuando se requiere utilizando un proceso especializado en el desarrollo del producto.

Las etapas de un ciclo de vida de desarrollo de Software se resumen en:³³

Especificación de requisitos. Esta etapa se caracteriza por identificar las necesidades del cliente a nivel funcional y no funcional, de forma que se refleje en detalle las funcionalidades a implementar.

Análisis. La etapa de análisis es importante para definir con detalle el conjunto de las funcionalidades del sistema, así como su comportamiento, relaciones entre elementos del sistema, etc. En general, esta etapa define qué se va a desarrollar.

Diseño. La etapa de diseño define en detalle cómo se va a desarrollar el sistema, identificar las entidades de datos (en la base de datos o en sistemas NoSQL), componentes a desarrollar, etc.

Implementación. Esta etapa es donde se desarrolla el software definido en la especificación de requisitos, descrito en la fase de análisis y detallado en el diseño.

³³ <https://opinadeti.wordpress.com/2011/03/12/introduccion-a-las-metodologias-agiles-ciclos-de-vida-de-desarrollo-de-software-i/>

Pruebas. Tras el desarrollo viene el proceso de pruebas donde se verifica el correcto funcionamiento del sistema acorde a lo definido en la etapa de análisis.

Validación. Una vez que el sistema pasa la etapa de pruebas, el cliente debe verificar que el sistema cumple las especificaciones de requisitos que describen sus necesidades.

Evolución. Esta etapa final del software comienza en el momento que el sistema desarrollado ha sido validado por el cliente y comienza su explotación. Durante esta etapa, los trabajos se centran en la resolución de errores (incidencias) de funcionamiento y en el desarrollo de nuevas funcionalidades detectadas.

- Ciclo de vida en cascada³⁴

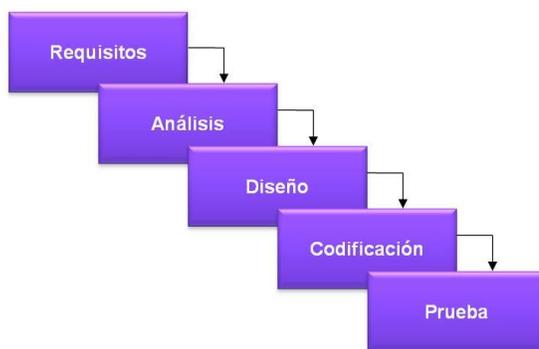
El ciclo de vida en cascada admite iteraciones, al contrario de lo que piensa mucha gente. Sin embargo, es un modelo rígido, poco flexible y con muchas restricciones. A pesar de estas desventajas, este modelo de ciclo de vida ha servido de base para otros.

Después de cada etapa, se realiza una o varias revisiones para ver si se puede pasar a la siguiente etapa (cascada puro). Existe una variación del modelo que permite solapar etapas, de forma que se puede avanzar en la siguiente etapa con elementos completamente definidos de la etapa anterior, mientras que se terminan

³⁴ <https://opinadeti.wordpress.com/2011/03/12/introduccion-a-las-metodologias-agiles-ciclos-de-vida-de-desarrollo-de-software-i/>

de definir todos los elementos, por ejemplo, mientras que se definen todos los requisitos, es posible comenzar el análisis funcional de los requisitos ya definidos, mientras que se finaliza la anterior fase.

Ilustración 5 Ciclo de vida en cascada



Fuente: <http://blog.iedge.eu/wp-content/uploads/2011/09/IEDGE-ciclo-de-vida-desarrollo-software-2.jpg>

Una ventaja respecto al ciclo de vida en cascada, es que se permite retroalimentación entre las etapas para la resolución de errores o la aclaración de ambigüedades.

La planificación de proyectos basados en este ciclo de vida es sencillo, y está enfocado a proveer un “producto” final de una alta calidad (en teoría), pero es necesario disponer de todos o la mayoría de los requisitos al inicio del proyecto, y la tolerancia a errores es mínima puesto que se detectan en fases tardías y es difícil volver atrás para solucionarlos. Otra desventaja es que no se ven resultados hasta las etapas finales.

Su uso puede ser adecuado en proyectos en los que se dispone de los requisitos al inicio del proceso, y que contenga funcionalidades que se entiendan perfectamente y no sean ambiguas, pues el tiempo necesario para esclarecer dichas funcionalidades o ambigüedades pueden suponer un retraso en el proyecto.

- *Proceso*

Se empieza con la pila de producto. Lista priorizada de requisitos/funcionalidades. Cada funcionalidad tiene: identificador del requisito, nombre (p.e “*Ver listado de pedidos*” en un ecommerce), importancia (se le da un peso a cada funcionalidad, más alto más importante), estimación inicial (se mide en puntos, cada punto es un día, 3 personas 2 días => 6 puntos de la tarea), test, notas, solicitante (quién pide esta funcionalidad: cliente, desarrollador, jefe de proyecto), etc.

- Planificación de sprints que son cortos. Entregas frecuentes.

Sprint Planning Meeting³⁵

Scrum se basa en ciclos de desarrollos cortos, ya que la mente trabaja mejor con periodos de entrega a 2 días vista que a 2 meses, y es que a largo plazo nos solemos descentrar. Otra cosa que he tenido la experiencia de sufrir.

³⁵ <http://www.lostiemposcambian.com/blog/metodologia-de-trabajo/scrum-desarrollo-agil/>

Mediante un documento Sprint Backlog se detalla cómo se va a desarrollar. A partir del Product Backlog de funcionalidades se despiece en tareas que no pasen de 2 días, 16 horas.

Y cuando se van a hacer entregas parciales, que va llevar cada SPRINT (entrega). El tiempo de cada entrega se determina según el proyecto (suelen recomendar 2 y 4 semanas). A partir de los sprints se puede enseñar trozos al cliente para que pueda introducir cambios, es decir, ser flexibles. Esto en mi experiencia y sector, puede ser la muerte con ciertos proyectos/clientes, aunque supongo que para proyectos grandes debe ser ideal por que retroalimenta.

La definición de los sprints se hacen con el equipo donde se define: una meta del sprint (para qué se hace este sprint, integra al equipo a conocer el porqué), fecha de finalización del sprint, que funcionalidades llevará el sprint y que desarrolladores con su dedicación posible si no es al 100%. No lo hace el ProductOwner todo porque cada desarrollador puede determinar mejor en su especialidad lo que puede tardar, las cosas que se pueden complicar... por eso lo de la piña.

En estas reuniones se define el alcance, importancia (definido por ProductOwner) y la estimación (definido por el equipo de desarrollo). Las reuniones tienes que ser breves, no podemos llegar a un consenso en el equipo y perder horas y horas en reuniones. Para tomar las decisiones se suelen utilizar tarjetas y post-its, por ejemplo para el tiempo que va a llevar una funcionalidad, y sacan todos a la vez su

estimación así no están influenciados; esta similitud con el poker (planning poker) ha hecho que me llame la atención el método

- Reuniones diarias durante el desarrollo Daily Scrum

Se suele hacer por las mañanas a las 9.00 al entrar. 15 minutos y de pie para prestar mayor atención. Todo el mundo expone lo que hizo el día anterior y que dificultades tuvo (suelen apuntarlo en una wiki).

Fuente de conocimiento y solución de problemas. Cada uno debe contestar a unas preguntas: ¿Qué hiciste desde ayer?, ¿Qué tienes planeado hacer hoy?, ¿Has encontrado algún problema durante el desarrollo?

En definitiva al ir todos en una piña seguro que la cohesión del grupo es mejor y más ágil. Así como el entendimiento del equipo.

3.3.9 Modelo Cocomo

El Modelo Constructivo de Costes Constructive Cost Model) fue desarrollado por B. W. Boehm³⁶ a finales de los 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall,

³⁶ Barry Boehm: Barry W. Boehm es un ingeniero informático estadounidense y también es profesor emérito de esta materia en el departamento de ciencias tecnológicas en la Universidad del Sur de California. Es conocido por sus múltiples aportes a este campo

1981). COCOMO es una jerarquía de modelos de estimación de costes software que incluye submodelos *básico*, *intermedio* y *detallado*.

Entre los distintos métodos de estimación de costes de desarrollo de software, el modelo COCOMO (COConstructive COSt MOdel) desarrollado por Barry M. Boehm, se engloba en el grupo de los modelos algorítmicos que tratan de establecer una relación matemática la cual permite estimar el esfuerzo y tiempo requerido para desarrollar un producto.

Por un lado COCOMO define tres modos de desarrollo o tipos de proyectos:

- **Orgánico:** proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y se encuentran en entornos estables.
- **Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** proyectos bastante complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.

Y por otro lado existen diferentes modelos que define COCOMO:

- **Modelo básico:** Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC.
- **Modelo intermedio:** Además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.
- **Modelo avanzado:** Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo.

4. METODOLOGIA

4.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

- Para realizar la ingeniería del software, en especial por parte de uno de los participantes, analizara las situaciones que se presentan en el establecimiento penitenciario, y a la vez consultara con compañeros del sitio de trabajo donde se va a realizar dicho proyecto, sobre todas las situaciones o movimientos que se puedan presentar en la parte interna, para así tener la información, necesaria para dicho desarrollo.
- Al tener el software en capacidad de producción, se harán las respectivas pruebas, autorizadas por el jefe de gobierno del establecimiento, con el fin de analizar y observar posibles fallas, cambios o anexos que se puedan realizar, para la mejora de dicho proyecto.

- Elaboración de la base de datos con la cual trabajaremos para llegar a dicho fin; para la obtención de la información se solicitarán los permisos correspondientes por medio del coordinador del área de sistemas, al director de la cárcel que es el jefe de gobierno local y además se elevará solicitud ante la subdirección de tecnología y comunicaciones de la dirección general, con el fin de que tengan conocimiento de lo que se pretende realizar, para la mejora de procedimiento dentro del establecimiento.
- Como el desarrollo del software será de funcionamiento cliente servidor, para esto utilizaremos computadores y Huelleros biométricos de propiedad del INPEC³⁷, en los cuales pondremos en funcionamiento este desarrollo para mejora de procedimiento.
- Las pruebas del aplicativo se realizarán en el patio ERE³⁸, que es el pabellón³⁹ más pequeño del establecimiento, en el cual podremos poner en funcionamiento el desarrollo del aplicativo, para así podernos dar cuenta de errores, anexos o cambios que se le puedan hacer.

³⁷ INPEC: Instituto nacional Penitenciario y Carcelario.

³⁸ERE: “Establecimiento de reclusión Especial” patio en donde se ubican exfuncionarios públicos, políticos, militares, indígenas que transgreden la ley.

³⁹Pabellón: hace referencia al patio donde se encuentran ubicados el personal de internos.

4.2 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **Análisis de requerimientos:** En la primera etapa, se analizara cuáles son los requerimientos puntuales necesarios para cubrir la necesidad, tiempo presupuestado: 1 mes.
- **Ingeniería de requerimientos:** Teniendo el análisis de los requerimientos, se procederá a realizar la ingeniería de requerimientos, donde se planteara paso a paso la funcionalidad de código y base de datos. Tiempo presupuestado 15 días.
- **Planteamiento y creación de Base de datos:** Teniendo la ingeniería de requerimientos, es necesario plantear y crear acorde a este planteamiento la base de datos, tiempo estimado 1 mes.
- **Diseño de la aplicación:** Antes de iniciar el desarrollo como tal, es necesario diseñar la parte gráfica de la aplicación, los colores y logos a utilizar, tamaños y estilos de fuentes, etc. Tiempo estimado 2 meses.
- **Desarrollo de la aplicación:** Teniendo claro el diseño, se procede a crear el código para dicha aplicación, las conexiones a bases de datos y las pantallas de interacción para el usuario final, vistas y consultas. Tiempo estimado 5 meses.

- **Compilación y búsqueda de errores:** Teniendo listo el desarrollo, es necesario dedicar un tiempo a probar la aplicación, bien puede ser en un ambiente simulado de trabajo o en sitio, instalando y dedicando un tiempo prudencial a pulir errores y decantar la aplicación. Tiempo estimado 1 mes.

4.3 DIAGRAMA DE GANTT

Ilustración 6 Tabla Diagrama de Gantt

ACTIVIDADES	FECHAS AÑO 2015					
	FEBRERO	MAR 2- MAR 17	MAR 17- MAR 27	ABR- MAY	JUN- OCT	NOV
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS						
INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS						
PLANTEAMIENTO BASE DE DATOS						
DISEÑO APLICACIÓN						
DESARROLLO APLICACION						
COMPILACIÓN Y ERRORES						

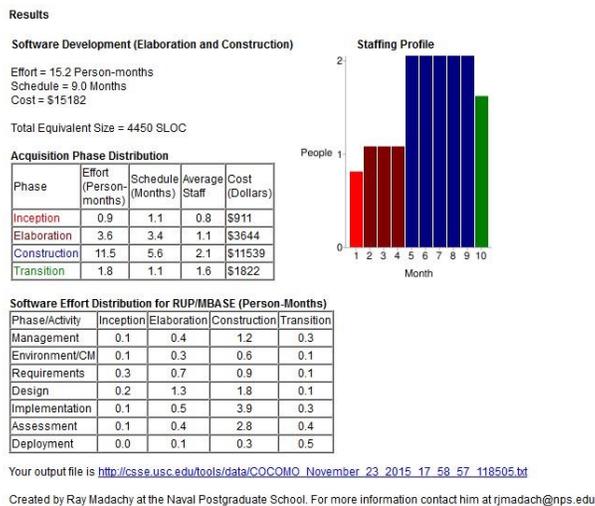
Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez – Francisco Javier Rendon Palacios

4.4 PRESUPUESTO

Actualmente se cuenta con dos equipos portátiles para desarrollar la aplicación, conexión a internet y una licencia SDK Griaille Biometrics de prueba.

Se usa la técnica de estimación COCOMO para calcular el esfuerzo de desarrollo de la aplicación, esto ya que es una herramienta libre, de fácil uso, acceso y muy adecuada para el desarrollo en cuestión.

Ilustración 7 Software libre COCOMO



Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Según el cuadro anterior, se requiere un esfuerzo de 15,2 meses por persona para la realización del aplicativo, teniendo en cuenta que se reutilizaran 1037 líneas de código, correspondientes a métodos de conexión con la base de datos, se

modificarán 319 líneas correspondientes a métodos Griaulle y se requieren alrededor de 4450 líneas de código nuevo.

4.5 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.5.1 Scrum Del Proyecto

- Diagramas de estado

El Diagrama de Estados es una herencia de la metodología estructurada, por lo tanto tiene las funcionalidades del viejo Diagrama de Transición de Estados, una herramienta gráfica muy importante y de gran apoyo especialmente en la fase de diseño.

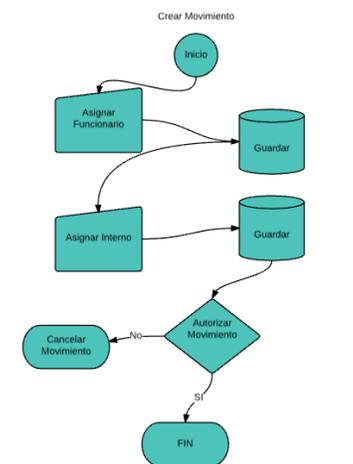
Se la usa específicamente para el diseño de programa, para la especificación técnica de los programas, considerando como un programa completo a la implementación de una determinada opción del menú del sistema, por ejemplo: Actualización de Materiales de Almacén, este programa podrá tener internamente varias segmentos de código, funciones, procedimientos o clases, pero que en su conjunto cumplen una determinada función que es la actualización de los datos de los materiales del almacén.

El Diagrama de Estados permite representar los estados de espera de los objetos o clases en un determinado proceso (programa), donde cada estado es un diálogo del sistema con el usuario, esperando que éste realice algo, ya sea ingresando

datos, seleccionando una opción o presionando un botón o comando. En términos más cristianos, nos permite describir las secuencias de pantallas o interfaces en un determinado programa y cómo se pasa de una pantalla (estado) a otra.

- Diagrama de estado crear movimiento

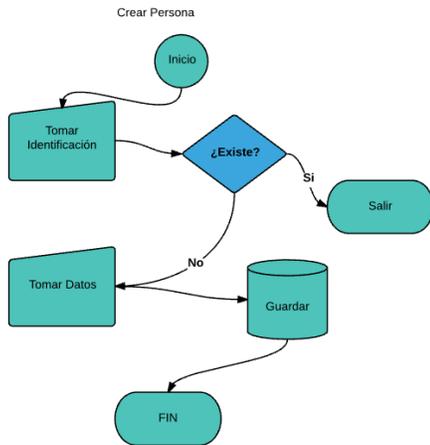
Ilustración 8 Diagrama de estado crear movimiento



Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez Correa

- Diagrama de estado crear persona

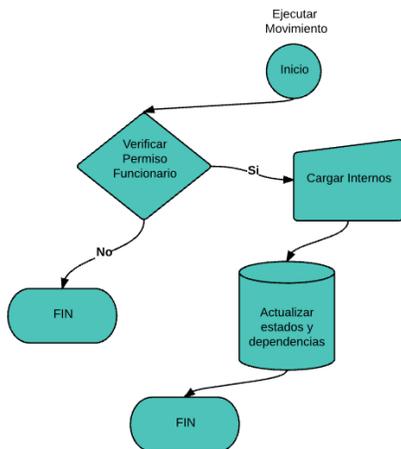
Ilustración 9 Diagrama de estado crear persona



Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez Correa

- Diagrama de estado ejecutar movimiento

Ilustración 10 Diagrama de estado ejecutar movimiento



Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez Correa

- Historias de usuario⁴⁰

Las Historias de Usuario están divididas en dos apartados diferentes, el enunciado y los criterios de aceptación.

Si estuviéramos escribiéndolas en una cuartilla, como mandan los cánones y que yo nunca cumplo, escribiríamos el enunciado en el anverso y los criterios de aceptación en el reverso. Pero en mi caso particular, que utilizo a veces un tablero físico con post-it pero mucho más tableros electrónicos, siempre pongo el enunciado encima de los criterios de aceptación y los separo con una línea o de alguna forma visible que divida la tarjeta, sea física o virtual, en dos.

La manera más estándar de construir el enunciado es: Como Quiero Para

Y a continuación desgrano los Criterios de aceptación de forma taxativa. Quiero poder pulsar el botón. Quiero ver un listado con las marcas de coches. Quiero abrir la página desde mi móvil y sea agradable de ver (aquí emergen más historias de usuario)

Además, las Historias de Usuario deben cumplir las siguientes características para que puedan realizar su función de manera correcta:

Independientes. Deben ser atómicas en su definición. Es decir, se debe intentar que no dependa de otras historias para poder completarla.

Negociables. Como he dicho anteriormente, son entidades vivas. Deben ser ambiguas en su enunciado para poder debatirlas, dejando su concreción a los criterios de aceptación.

Valoradas. Deben ser valoradas por el cliente. Para poder saber cuántoⁱ aporta al Valor de la aplicación y junto con la estimación convertirse en un criterio de prioridad.

Estimables. Aunque sea siempre un poco como leer de una bola de cristal, deben poder ser estimadas. Tener su alcance lo suficientemente definido como para poder suponer una medida de trabajo en la que pueda ser completarla.

⁴⁰ <http://www.genbetadev.com/metodologias-de-programacion/historias-de-usuario-una-forma-natural-de-analisis-funcional>

Pequeñas. Para poder realizar una estimación con cierta validez y no perder la visión de la Historia de Usuario, se recomienda que sean mayores de dos días y menores de dos semanas.

Verificables. Este es el gran avance de las Historias de Usuario. Que, junto con el cliente, se acuerdan unos Criterios de Aceptación que verifican si se ha cumplido con las funcionalidades descritas y esperadas.

Ilustración 11 Historia de usuario numero 1

Historia de Usuario	
Numero: 1	Usuario: Administrador
Nombre historia: Crear Funcionario	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Programador responsable: Diego Alejandro Pérez Correa	
Descripción: se le creara usuario a funcionario que interactue con el software en desarrollo.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 12 Historia de usuario numero 2

Historia de Usuario	
Numero: 2	Usuario: Funcionarios
Nombre historia: Crear Internos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: alta
Programador responsable: Diego Alejandro Pérez Correa	
Descripción: se crearan los internos, con los respectivos datos correspondiente, a nombres, apellidos, TD que es numero que lo identifica dentro del establecimiento.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 13 Historia de usuario numero 3

Historia de Usuario	
Numero: 3	Usuario: Comandante de Guardia-Comando Vigilancia
Nombre historia: Crear Movimientos	
Prioridad en Negocio: Media	Riesgo en desarrollo:Baja
Programador responsable: Francisco Javier Rendón	
Descripción: se crearan los movimientos del día, respecto a las dependencias que se vayan a movilizar.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 14 Historia de usuario numero 4

Historia de Usuario	
Numero: 4	Usuario: Comando de Guardia y Comando Vigilancia
Nombre historia: Autorizar Movimientos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo:Baja
Programador responsable: Francisco Javier Rendón	
Descripción: estos movimientos son autorizados principalmente por la base del establecimiento o comandante de guardia, que es donde se debe saber la totalidad de movimientos del día.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 15 Historia de usuario numero 5

Historia de Usuario	
Numero: 5	Usuario: Funcionarios Guardianes
Nombre historia: Ejecutar Movimientos	
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgo en desarrollo:Baja
Programador responsable: Diego Alejandro Pérez Correa	
Descripción: estos movimientos son ejecutados por los funcionarios responsables de cada dependencia.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 16 Historia de usuario número 6

Historia de Usuario	
Numero: 6	Usuario: Funcionarios Guardianes
Nombre historia: Terminar Movimientos	
Prioridad en Negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Baja
Programador responsable: Diego Alejandro Pérez Correa	
Descripción: estos movimientos son terminados al interno ingresar al pabellon y poner la respectiva huella.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Ilustración 17 Historia de Usuario numero 7

Historia de Usuario	
Numero: 7	Usuario: Administrador- Comando de Vigilancia- Comando de Guardia
Nombre historia: Listar Movimientos	
Prioridad en Negocio: Baja	Riesgo en desarrollo: Baja
Programador responsable: Francisco Javier Rendón	
Descripción: estos movimientos se listan al final del día, con el fin de obtener un reporte de la totalidad de movimientos.	
Firma Director	Firma Estudiante

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

- Pila del producto

La pila del producto es el inventario de funcionalidades, mejoras, tecnología y corrección de errores que deben incorporarse al producto a través de los sucesivos sprints.

Representa todo aquello que esperan el cliente, los usuarios, y en general los interesados. Todo lo que suponga un trabajo que debe realizar el equipo debe estar reflejado en esta pila.

La pila de requisitos del producto nunca se da por completada; está en continuo crecimiento y evolución. Al comenzar el proyecto incluye los requisitos inicialmente conocidos y mejor entendidos, y conforme avanza el desarrollo, y evoluciona el entorno en el que será usado, se va desarrollando.

En definitiva su continuo dinamismo refleja aquello que el producto necesita incorporar para ser el más adecuado a las circunstancias, en todo momento.

Para comenzar el desarrollo se necesita la visión del objetivo de negocio que se quieren conseguir con el proyecto, comprendida y conocida por todo el equipo, y elementos suficientes en la pila para llevar a cabo el primer sprint. Habitualmente se comienza a elaborar la pila con el resultado de una reunión de “tormenta de ideas”, o “fertilización cruzada”, o un proceso de “Exploración” (eXtreme Programming) donde colabora todo el equipo partiendo de la visión del propietario del producto.

El formato de la visión no es relevante. Según los casos, puede ser una presentación informal del responsable del producto, un informe de requisitos del departamento de marketing, u otros. Sin embargo, sí es importante disponer de

una visión real, comprendida y compartida por todo el equipo. El propietario del producto mantiene la pila ordenada por la prioridad de los elementos, siendo los más prioritarios los que confieren mayor valor al producto, o por alguna razón resultan más necesarios, y determinan las actividades de desarrollo inmediatas.

El detalle de los requisitos en la pila del producto debe ser proporcional a la prioridad: Los elementos de mayor prioridad deben tener mayor nivel de comprensión y detalle que los del resto. De esta forma el equipo de desarrollo puede descomponer un elemento de prioridad alta en tareas con la precisión suficiente para ser hecho en un sprint. Los elementos de la pila del producto que pueden ser incorporados a un sprint se denominan “preparados” o “accionables” y son los que pueden seleccionarse en la reunión de planificación del sprint.

BIOCONTROL

LISTA DE REQUISITOS	
	CIERRE
Crear base de datos	26/02/2015
Diseño de la aplicación	28/02/2015
Enrolar Funcionarios	14/04/2015
Listar Funcionarios	16/05/2015
Ver Funcionarios	18/05/2015
Modificar Funcionarios	18/05/2015
Enrolar Internos	14/04/2015
Listar Internos	16/05/2015
Ver Internos	18/05/2015
Modificar Internos	18/05/2015
Crear Movimientos	29/08/2015
Autorizar	05/09/2015

Movimientos	
Ejecutar	
Movimientos	12/09/2015
Terminar	
Movimientos	26/09/2015
Crear Dependencia	02/10/2015
Listar Dependencia	03/10/2015
Configurar	
Aplicación	10/10/2015
Cambiar Contraseña	

TAREA PENDIENTE	
TAREA PAUSADA	
TAREA FINALIZADA	

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

- Sprint 1

Ilustración 19 pila Sprint Diseño Reunion 1

REUNION INICIAL				REUNION 1	
FECHA:	Enero 28 2015			FECHA:	Febrero 07 2015
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	TEMA	OBSERVACIÓN
Diseño Base de Datos	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		Se verifica la historia, se realizan avances sobre el analisis
	Diagrama de Base de Datos	15/02/2015	28/02/2015		
	Creación de Base de Datos	28/02/2015	28/02/2015		
Diseño de la aplicación	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		
	Mockup Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		
	Wireframe Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 20 pila Sprint Diseño Reunion 2

BIOCONTROL					
SPRINT 1: DISEÑO					
REUNION INICIAL				REUNION 2	
FECHA:	Enero 28 2015			FECHA:	Febrero 14 2015
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	TEMA	OBSERVACIÓN
Diseño Base de Datos	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		Se verifica el analisis. Se acuerda tener tablas de huellas diferetes para funcionario e interno
	Diagrama de Base de Datos	15/02/2015	28/02/2015		
	Creación de Base de Datos	28/02/2015	28/02/2015		
Diseño de la aplicación	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		
	Mockup Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		
	Wireframe Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 21 pila Sprint Diseño Reunion 3

BIOCONTROL					
SPRINT 1: DISEÑO					
REUNION INICIAL				REUNION 3	
FECHA:	Enero 28 2015			FECHA:	Febrero 28 2015
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	TEMA	OBSERVACIÓN
Diseño Base de Datos	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		Se selecciona postgres como Motor BdD, se verifica el analisis y es aceptado por los integrantes
	Diagrama de Base de Datos	15/02/2015	28/02/2015		
	Creación de Base de Datos	28/02/2015	28/02/2015		
Diseño de la aplicación	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		
	Mockup Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		
	Wireframe Aplicación	07/03/2015	07/03/2015		

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 22 pila Sprint Diseño Reunion Final

BIOCONTROL						
SPRINT 1: DISEÑO						
REUNION INICIAL					REUNION FINAL	
FECHA:	Enero 28 2015			FECHA:	Marzo 07 2015	
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	TEMA	OBSERVACIÓN	
Diseño Base de Datos	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		Se verifica Base de datos OK	
	Diagrama de Base de Datos	15/02/2015	28/02/2015			
	Creación de Base de Datos	28/02/2015	28/02/2015			
Diseño de la aplicación	Analisis de requerimientos	29/01/2015	26/02/2015		Se aceptan los Mockups y Wireframe de la aplicación.	
	Mockup Aplicación	07/03/2015	07/03/2015			
	Wireframe Aplicación	07/03/2015	07/03/2015			

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

- Sprint 2

Ilustración 23 Sprint Personas Reunion Inicial

BIOCONTROL
SPRINT PERSONAS

REUNION INICIAL				
FECHA:	07/03/2015			
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	
Enrolar Funcionarios	Tomar datos personales	07/03/2015	19/03/2015	
	Tomar fotografía	19/03/2015	14/04/2015	
	Tomar datos dactilares	14/04/2015	04/05/2015	
Enrolar Interno	Tomar datos personales	07/03/2015	19/03/2015	
	Tomar fotografía	19/03/2015	14/04/2015	
	Tomar datos dactilares	14/04/2015	04/05/2015	
Listar Funcionarios	Creación de módulo para listar los funcionarios existentes en el establecimiento penitenciario.	09/05/2015	16/05/2015	
Listar Internos	Creación de módulo para listar los internos existentes en el establecimiento penitenciario.	09/05/2015	16/05/2015	
Ver y Modificar Funcionarios	Creación de módulo para ver y modificar los funcionarios existentes en el establecimiento penitenciario.	16/05/2015	18/05/2015	
Ver y Modificar Internos	Creación de módulo para ver y modificar los internos existentes en el establecimiento penitenciario.	16/05/2015	18/05/2015	
Autenticación (Este requerimiento sale de la reunión 2)	Mecanismos de autenticación en el sistema.	18/05/2015	23/05/2015	

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 24 Sprint Personas Reunion 1

REUNION 1	
FECHA:	21/03/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
	Se deciden los campos a tomar de cada persona: nombres y apellidos , Fotografía y datos dactilares (plantilla, calidad y tamaño). Además en caso de funcionarios documento y tipo de funcionario. Para los internos, td y patio.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 25 Sprint Personas Reunion 2

REUNION 2	
FECHA:	09/05/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
	Se verifican y prueban los modulos, se observan errores en la lectura de huellas, se solucionan inconvenientes con la toma de la fotografía.
	Verificación de datos a listar de los funcionarios
	Verificación de datos a listar de los internos
	Se decide realizar estas funciones en la pantalla de Creación de Funcionarios
	Se decide realizar estas funciones en la pantalla de Creación de Internos
	Se decide realizar un sistema de autenticación a la aplicación mediante huella dactilar

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 26 Sprint Personas Reunion Final

REUNION FINAL	
FECHA:	23/05/2015
TEMA:	OBSERVACIÓN
	Se verifica la funcionalidad del modulo
	Se verifica la funcionalidad del modulo
	Se verifica la funcionalidad del modulo
	Se verifica la funcionalidad del modulo
	Se verifica el funcionamiento de la autenticación.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

- Sprint 3

Ilustración 27 Sprint Movimientos Reunion Inicial

BIOCONTROL

SPRINT 3: MOVIMIENTOS

REUNION INICIAL			
FECHA:	01/08/2015		
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN
Crear Movimiento	Creación de módulo para crear movimientos a los internos en el establecimiento penitenciario.	08/08/2015	29/08/2015
Inserción Internos	Creación de módulo para la inserción de internos a un movimiento.	15/08/2015	29/08/2015
Autorizar Movimiento	Creación de módulo para autorizar movimientos a los internos en el establecimiento	29/08/2015	05/09/2015
Ejecutar Movimiento	Creación de módulo para ejecutar movimientos a los internos en el establecimiento penitenciario.	05/09/2015	12/09/2015
Ejecución Movimiento Interno	Creación de un módulo para la ejecución del movimiento por parte del interno, verificación	05/09/2015	12/09/2015
Terminar Movimiento	Creación de módulo para terminar movimientos a los internos en el establecimiento penitenciario.	12/09/2015	26/09/2015

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 28 Sprint Movimientos Reunion 1

REUNION 1	
FECHA:	08/08/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
crear movimiento	Se verifica que campos se debe tomar para crear un movimiento: fecha programado, dependencia destino, hora inicial y final, funcionario responsable e internos implicados.
insercion interno	
insercion internos	

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 29 Sprint Movimientos Reunion 2

REUNION 2	
FECHA:	15/08/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
crear movimiento	Se verifican errores en la aplicación, se corrige la forma de insercion de internos, se debe crear un modulo para este fin.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 30 Sprint Movimientos Reunion 3

REUNIÓN 3	
FECHA:	29/08/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
crear movimiento	Se verifica finalmente el modulo de inserción de internos. Se verifica la forma en que se autorizaran los movimientos.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 31 Sprint Movimientos Reunion 4

REUNIÓN 4	
FECHA:	05/09/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
autorizar movimiento	Se verifica la autorización de movimientos. Se corrigen inconsistencias.
ejecutar movimiento	Se define la ejecución de movimientos, se corrige la ejecución a internos, se propone modulo biometrico.
ejecucion movimiento interno	Se propone módulo.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 32 Sprint Movimientos Reunion 5

REUNIÓN 5	
FECHA:	12/09/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
ejecutar movimiento	Se verifica funcionamiento del módulo
ejecucion movimiento interno	Se verifica el módulo de ejecución movimiento del interno.
terminar movimiento	Se propone modelo para terminar una ejecución de un movimiento.

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

Ilustración 33 Sprint Movimientos Reunion Final

REUNIÓN FINAL	
FECHA:	26/09/2015
TEMA	OBSERVACIÓN
crear movimiento	Se verifica el funcionamiento del modulo
autorizar movimiento	Se verifica el funcionamiento del modulo
ejecutar movimiento	Se verifica el funcionamiento del modulo
ejecucion movimiento interno	Se verifica el funcionamiento del modulo
terminar movimiento	Se verifica el funcionamiento del modulo

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

- Sprint 4

Ilustración 34 Sprint otros Reunion Inicial y Reunion 1

BIOCONTROL

SPRINT 4: OTROS

REUNION INICIAL				REUNION 1	
FECHA:	26/09/2015			FECHA:	10/08/2015
PILA DEL SPRINT		FECHA INICIO	FECHA FIN	TEMA	OBSERVACIÓN
Crear Dependencias	Crear Modulo para guardar dependencias	26/09/2015	02/10/2015		Se verifica funcionalidad de los modulos relaizados, OK.
Listar Dependencias	Crear móduo para Listar las dependencias	02/08/2015	03/10/2015		
Configurar la Aplicació	Creación del módulo para configurar la aplicación.	03/10/2015	10/10/2015		
Cambiar Contraseña	Crear el módulo para que los funcionarios cambien su contraseña.				

Fuente: Elaboración Diego Alejandro Pérez

- Casos De Uso⁴¹

Los casos de uso modelan comportamiento, interacción. No tiene sentido usarlos si lo que se quiere modelar no es comportamiento interactivo.

El caso de uso comprende los pasos necesarios para alcanzar un objetivo de su actor principal. Debe proveer una especificación funcional completa, independiente de la tecnología.

El caso de uso no describe el procesamiento interno del sistema, sólo la interacción y los resultados de valor para el usuario.

⁴¹ http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/9_-_Ap%C3%A9ndice.pdf?sequence=13

Resumiendo un caso de uso es una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo.

- El caso de uso capta alguna función visible para el usuario.
- El caso de uso puede ser pequeño o grande.
- El caso de uso logra un objetivo discreto para el usuario.

Una buena fuente para identificar los casos de uso son los eventos externos. Pensar en todos los eventos externos ante los cuales se quiere reaccionar.

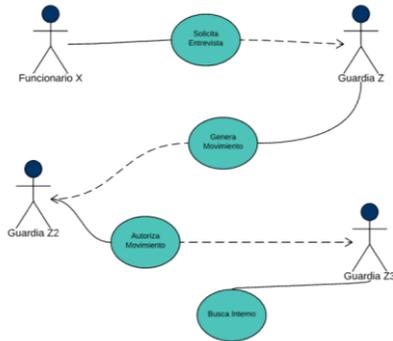
Caso de uso número 1

Movimientos internos para funcionarios externos.

- Llega funcionario X a guardia Z
- Pide entrevista con interno Y
- Guardia Z autoriza y genera un movimiento, entrega tirilla a funcionario X con nombre de interno Y y hacia dónde va
- X se dirige a Z2 entrega tirilla
- Z2 envía tirilla a Z3 quien busca a Interno Y, que fue autorizado por Guardia Z
- Z3 registra movimiento autorizado por Guardia Z, y envía interno Y a sitio autorizado

- Funcionario X e Interno Y, se ubican en sitio autorizado
- Al terminar reunión Interno Y, se registra en Z3

Ilustración 35 Caso de uso número 1



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

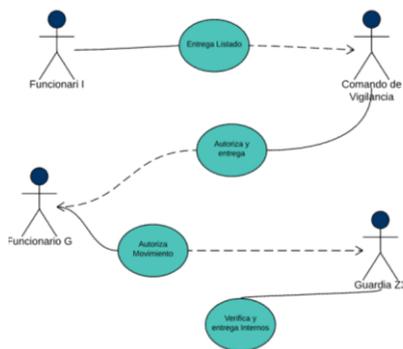
Caso de uso número 2

Movimientos Diarios internos.

- Funcionario I, entrega listado a CV de interno o internos Y para movimiento al día siguiente.
- CV autoriza y genera movimiento
- Al día siguiente CV entrega listados a funcionario OS
- Funcionario OS entrega listado a funcionario G
- Funcionario G se traslada hasta Z3 y entrega listado
- Z3 busca interno o internos Y que fueron autorizados por CV
- Z3 registra movimientos autorizado por CV

- Z3 entrega interno o internos Y, a Funcionario G
- Funcionario G traslada internos Y a donde Funcionario I
- Termina Reunión Vuelven Internos a Z3
- Z3 genera de nuevo movimiento

Ilustración 36 Caso de uso número 2



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

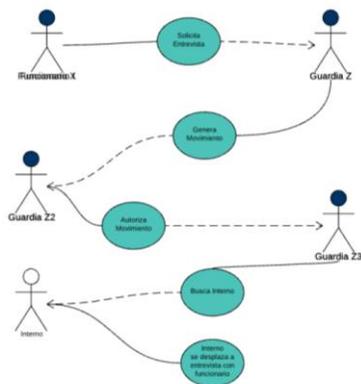
Caso de uso número 3

Movimientos diarios Dependencias

- Llega funcionario I a Guardia Z
- Pide entrevista con interno Y
- Guardia Z autoriza y genera un movimiento, entrega tirilla a funcionario I con nombre de interno Y y hacia dónde va
- Funcionario I se dirige a Z2 entrega tirilla

- Z2 envía tirilla a Z3 quien busca a Interno Y, que fue autorizado por Guardia Z
- Z3 registra movimiento autorizado por Guardia Z
- Z3 envía interno Y, a Z2
- Z2 genera movimiento y entrega a funcionario I
- Funcionario I e Interno Y, se ubican en sitio autorizado
- Al terminar reunión Interno Y, se registra en Z2 que genera movimiento
- Z2 envía interno a Z3
- Z3 genera movimiento
- Z3 genera de nuevo movimiento

Ilustración 37 caso de uno número 3



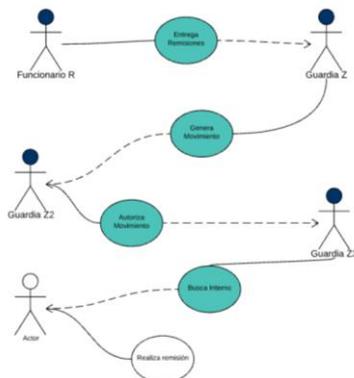
Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Caso de uso número 4

Remisiones locales

- Funcionario R lleva listado de remisiones a guardia Z.
- Guardia Z genera y autoriza Movimiento de interno Y.
- Guardia Z genera tirilla que envía a Z2 y Z3
- Z3 registra y genera movimiento autorizado por guardia Z
- Z3 envía interno Y, a Z2
- Z2 genera movimiento registrado por Z3
- Z2 entrega interno Y, a Funcionario I
- Funcionario I hace la remisión con Interno Y.
- Interno Y, Vuelve a Z2 que genera movimiento
- Z2 envía interno Y, a Z3 quien genera movimiento

Ilustración 38 caso de uso número 4



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

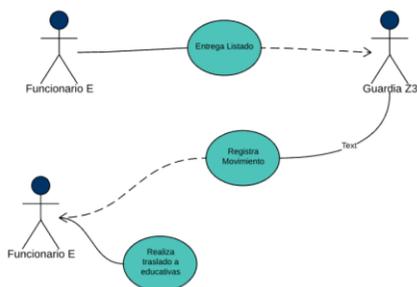
Caso de uso número 5

Movimientos Diarios Educativas.

- Funcionario E, entrega listado a Z3 de internos Y.
- Z3 busca interno o internos Y, que fueron autorizados por educativas.
- Z3 registra movimientos autorizado por educativas.
- Z3 entrega interno o internos Y, a Funcionario E
- Funcionario E traslada internos Y, a educativas
- Educativas genera movimiento
- Termina clase educativas genera de nuevo movimiento
- Educativas envía internos Y a Z3

Z3 genera de nuevo movimiento

Ilustración 39 caso de uso número 5



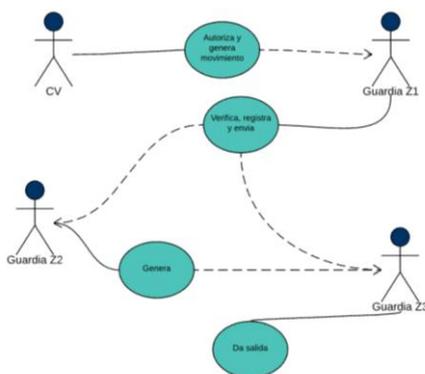
Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

Caso de uso número 6

Traslado interno Y, fuera ciudad o por libertad.

- CV genera y autoriza movimiento
- CV envía papeles a Z1
- Z1 verifica y registra movimiento de CV
- Z1 envía tirilla a Z2 y Z3
- Z3 genera y registra movimiento autorizado por Z1
- Z3 envía interno Y, a Z2
- Z2 registra movimiento envía a Z1
- Z1 da salida del sistema

Ilustración 40 caso de uso número 6



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios

- *Wireframe*⁴²

Un Wireframe es el diseño previo para mostrar los elementos principales en la interfaz. Es una parte fundamental de la arquitectura de la información y proceso de diseño.

El objetivo de un Wireframe es proporcionar una comprensión visual de una página de inicio de un proyecto web para obtener la aprobación de los interesados y del equipo del proyecto, antes de que la fase creativa se ponga en marcha.

Un Wireframe también se puede utilizar para crear la navegación primaria y secundaria garantizando que la estructura cumple con las expectativas del interesado , así como los usuarios también pueden utilizarlo como un mecanismo de retro-alimentación en los primeros test de usabilidad del prototipo.

Los Wireframes pueden ser simplemente dibujados a mano, pero a menudo se forman por medio de software como Microsoft Visio para proporcionar una entrega de la pantalla.

Sin embargo, si los Wireframes se van a utilizar para un test de usabilidad de prototipo, lo mejor es crearlos en HTML básico.

⁴² <http://maquetando.com/maquetando/que-es-el-wireframing/>

Hay algunos buenos programas que te permite hacer esto fácilmente como Axure RP u Omnigraffle (sólo Mac).

Ventajas de wireframing:

Por mucho, son más fáciles de modificar que por ejemplo un diseño completamente realizado, ya que no llevan todo el proceso creativo y por lo tanto se ahorra tiempo en la definición de elementos básicos.

Desde una perspectiva práctica, los Wireframes aseguran el contenido de la página y la funcionalidad, la posición correcta de cada elemento basándose en las necesidades del usuario y las necesidades del negocio. A medida que avanza el proyecto puede ser utilizado como un buen diálogo entre los miembros del equipo de acuerdo a la visión y alcance del proyecto.

Desventajas de wireframing:

Los Wireframes no incluyen el diseño, no siempre es fácil para el cliente a comprender el concepto con elementos a blanco y negro.

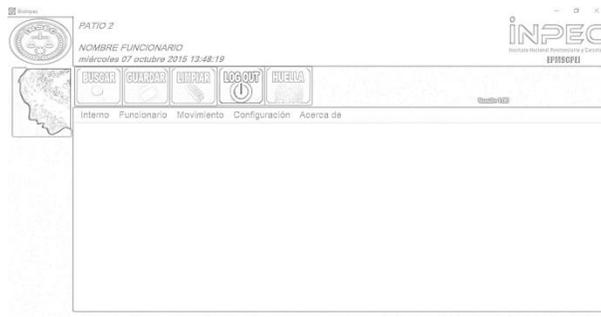
El diseñador también tendrá que traducir los wireframes en un diseño, así que la comunicación para apoyarlo es a menudo necesaria para explicar por qué los elementos de la página se colocan en tal posición.

Además, cuando se agrega contenido, lo que inicialmente se muestra en espacios predefinidos puede no siempre ser el espacio final que ocupara la información, ya que esta podría ser demasiada para caber en el diseño del wireframe, por lo que el diseñador y redactor tendrá que trabajar estrechamente para hacer este ajuste.

Un wireframe debe ser utilizado a principios de un proyecto para conseguir la aprobación del usuario y del cliente en el diseño de las páginas clave y la navegación.

Esto proporcionará el equipo del proyecto, específicamente a los diseñadores, la confianza en seguir adelante. Los wireframes también ahorrarán tiempo y dinero en la prueba y modificación a la fase posterior del proyecto.

Ilustración 41 wireframe del software

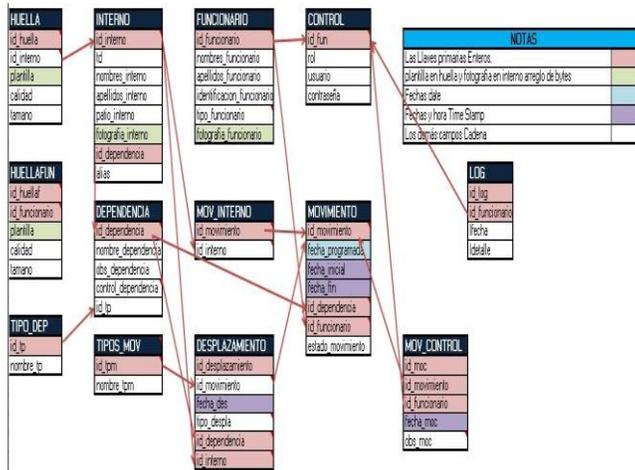


Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

- Diagrama de Base de Datos

Imagen base de datos “BIOCONTROL”

Ilustración 42 Diseño Base de Datos



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

- Imágenes Aplicación

Ilustración 43 Biocontrol



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

Ilustración 44 Biocontrol



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

Ilustración 45 Biocontrol



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

Ilustración 46 Biocontrol



Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez

- Casos de Pruebas

Ilustración 47 Tabla resultados Casos de Prueba

ID	MODULO	DESCRIPCIÓN DEL CASO	DATA REQUERIDA	PASOS A SEGUIR	PREREQUISITOS	RESULTADO
CP001	Ingreso a la aplicación	Verificar el ingreso a la aplicación	Huella digital autorizada	Lectura de huella Verificación y logueo	Funcionario registrado en la aplicación	Exitoso
CP002	Interno	Verificar la adición de un interno	Datos básicos del interno	Ingresa datos del interno Guardar	Loguearse en la aplicación	Exitoso
CP003	Interno	Buscar un interno	TD de un interno	Digitar TD del interno Verificar los datos	Internos registrados en la aplicación	Exitoso
CP004	Interno	Listar un interno	Ninguno	Digitar TD del interno Verificar los datos	Internos registrados en la aplicación	Exitoso
CP005	Funcionario	Verificar la adición de un funcionario	Datos básicos del funcionario	Ingresa datos del funcionario datos de acceso y Guardar	Loguearse en la aplicación	Exitoso
CP006	Funcionario	Buscar un funcionario	ID de un funcionario	Digitar ID del funcionario Verificar los datos	funcionarios registrados en la aplicación	Exitoso
CP007	Funcionario	Listar funcionarios	Ninguno	Digitar ID del funcionario Verificar los datos	funcionarios registrados en la aplicación	Exitoso
CP008	Movimientos	Crear movimiento	Ninguno	Crear movimiento Asignar internos	Funcionarios e internos registrados en la aplicación	Exitoso

CP009	Movimientos	Autorizar movimiento	Ninguno	Autorizar un movimiento previamente creado	Movimiento creado	Exitoso
CP010	Movimientos	Ejecutar movimiento	Ninguno	Ejecutar movimiento Cerrar movimiento	Movimiento previamente creado y autorizado	Exitoso

Fuente: Elaboración Francisco Javier Rendón Palacios – Diego Alejandro Pérez Correa

- MANUAL DE USUARIO⁴³

El manual de usuario de un programa es tan importante como el programa mismo. El manual de usuario es vital para aprender tanto las técnicas básicas como las avanzadas de un programa o aplicación. Los manuales son generalmente cortos, pero si hacen falta más detalles pueden ser mucho más largos. El tamaño de un manual dependerá exclusivamente del tipo de programa y de cuánto detalle debe tener. Los usuarios apreciarán un manual con información que se pueda encontrar fácilmente y que sea concisa, con suficiente detalle como para evitar confusiones.

En este caso con relación al proyecto de BIOCONTROL, se hizo registro filmico a uno de los integrantes del grupo explicando el manejo y uso del software en

⁴³ http://www.ehowenespanol.com/escribir-manual-usuario-programa-como_13172/

desarrollo, este video se ha publicado en el canal YouTube con el siguiente link

https://www.youtube.com/watch?v=q9XTCO_nsHM&feature=youtu.be

4.6 CONCLUSIONES

- Con este trabajo se han adquirido y afianzado fuertemente conocimientos en ingeniería de software en sus fases básicas de análisis, modelado, ejecución y pruebas de producto software, programación orientada a eventos con lenguaje Visual Basic de Microsoft, modelado de bases de datos en lenguaje SQL usando el motor de base de datos PostgreSQL y captura e identificación de plantillas biométricas utilizando el SDK FingerPrint Graulle Biometrics.
- Se ha realizado un software funcional, listo para su implantación e implementación en cualquier establecimiento penitenciario del país.
- Se han detectado sería fallas en nuestro sistema penitenciario, que serían ampliamente mitigables con el uso adecuado de las tecnologías de la información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ponce, J (Marzo 2007), Aplicación de Redes Neuronales Artificiales en el Reconocimiento de Huellas Dáctilares (Tesis de Pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador.
- Digital Personal. (2007). DigitalPersona White Paper Guide to Fingerprint Recognition. United States: Digital Personal.
- Digital Personal. (1996- 2010). One Touch® for Windows® SDK .NET Edition Versión 1.6. United States: Digital Personal.
- Lockhart Thomas. (1999). Tutorial de PostgreSQL. United States: Equipo de desarrollo de PostgreSQL.
- Definición .de, (2014), Sistema de Información. Recuperado de: <http://definicion.de/sistema-de-informacion/#ixzz3HkkYpKZe>
- Introducción a los Sistemas de Información, (2014) Instituto Tecnológico de Sonora. Recuperado de: http://biblioteca.itson.mx/oa/dip_ago/introduccion_sistemas/p3.htm
- PEI Bidoc, (2014), Modulo V Bases de Datos, Programa de educación en información. Recuperado de: http://online.ucn.cl/bidoc_new/pres_academicos/Modulo_V_Academicos_bases_de_datos.pdf.
- Sistema Biométricos, (2014), Biometría en las cárceles. Recuperado de: <http://www.sistemasbiometricos.cl/web/tag/carceles-con-biometria/>
- Definición .de, (2014), Definición de Ingeniería del Software. Recuperado de: <http://anaydisistem.blogspot.com.co/2011/04/modelo-de-ciclo-de-vida-scrum.html>
- PostgreSQL-es, (2014), Manual de Postgres en Español. Recuperado de: <http://www.postgresql.org.es/>

- Lizondo, Enric, (2015), Los tiempos cambian, Taller práctico. Recuperado de: <http://www.lostiemposcambian.com/blog/metodologia-de-trabajo/scrum-taller-practico-enric-lizondo/>
 - Flowers in Space, (2015), Breve Introducción a Scrum. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/FlowersInSpace/introduccion-a-scrum-con-caso-prctico-1516220>
 - Proyectos ágiles .org, (2014), Qué es Scrum. Recuperado de: <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
 - Sedici UNLP, (2015), Capítulo 9, Apéndice, Definición de Casos de Uso. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/3956/9_-_Ap%C3%A9ndice.pdf?sequence=13
 - Maquetando, (2015), Que es el WireFrame. Recuperado de: <http://maquetando.com/maquetando/que-es-el-wireframing/>
 - Opina de T.I, (2015), Introducción a las metodologías ágiles. Ciclos de vida de desarrollo de software. Recuperado de: <https://opinadeti.wordpress.com/2011/03/12/introduccion-a-las-metodologias-agiles-ciclos-de-vida-de-desarrollo-de-software-i/>
 - Microsoft Developer Network, (2015), Programación orientada a objetos (C# y Visual Basic de: <https://msdn.microsoft.com/es-co/library/dd460654.aspx>
-