

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 10



**Título: Gestión de Integración del
Proyecto Pyxel 1.0.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Gilberto Lissabet Hernández

Tutor: Lic. Manuel Vázquez Acosta

Ciudad de la Habana, junio de 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Gilberto Lissabet Hernández

Lic. Manuel Vázquez Acosta

OPINIÓN DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Opinión del usuario del trabajo de diploma.

El Trabajo de Diploma, titulado Gestión de Integración del Proyecto Pyxel 1.0, fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

Como resultado de la implantación de este trabajo se reportará un efecto económico que asciende a _____.

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de __ del año 2009.

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

Agradecimientos

Gracias infinitamente:

A mis padres, que aunque no están en vida son mi motor impulsor, mi ejemplo en todo momento.

A mis hermanas Yolainis y Yolaidis por estar siempre presente en todo momento.

A todo mi familia en general por su apoyo incondicional.

A mi novia Milene, por soportarme y dedicarme todo su tiempo y empeño.

A Elena, Marvelis y Carlos que son parte de mi familia y que siempre se han preocupado por mí.

A mis amistades por todo su cariño.

A mi tutor Manuel Vázquez Acosta, por su ayuda, por compartir sus conocimientos.

A todos los que de una u otra forma influyeron en mi formación profesional.

A la Revolución.

A todos: Gracias.

Dedicatoria

Le dedico esta tesis a mis Padres(**Digna Raquel Hernández Pérez y Gilberto Julián Lissabet Iglesias.**)

A mi familia por todo su apoyo.

A mi novia por estar siempre presente.

A mis amistades.

Resumen

Dado por los cambios acelerados en el desarrollo de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones, muchas organizaciones y entidades a nivel nacional e internacional han tenido que orientar sus esfuerzos en la identificación de nuevas y novedosas maneras de dirigir, gestionar y supervisar los procesos de dirección, recursos, tiempo y presupuestos, en aras de obtener un resultado con mayor calidad y con la inmediatez que hoy requiere la competencia en el mercado mundial.

La Dirección Integrada de Proyectos, las metodologías y guías actuales para la Gestión de Proyectos no cubren totalmente las necesidades específicas de los proyectos de software; aunque sí constituyen la base para su desarrollo.

En la presente tesis se pone en práctica la integración de dos metodologías, sobre la base de obtener un resultado con mayor calidad tanto en el proceso de desarrollo como en su gestión y supervisión de forma general, haciendo uso de los estándares y prácticas recomendadas a nivel internacional.

Relacionado con este tema se tienen el análisis, definición e implementación de los procesos y áreas, así como la identificación y elaboración de los artefactos, herramientas y técnicas requeridos para su desarrollo.

PALABRAS CLAVES

Gestión de Proyectos, Gestión de Integración, Procesos, Herramientas y Técnicas.

Índice de Contenidos

Introducción.....	10
1 Capítulo 1: Motivación y Fundamentación Teórica.....	15
1.1 Visión general del Programa de Informatización para la Prensa.....	15
1.2 Necesidad de un archivo de imágenes.....	16
1.3 Motivaciones para realizar gestión de integración en Pyxel 1.0.....	17
1.4 Gestión de Integración.....	18
1.4.1 Tendencias y metodologías mundiales de Gestión de Proyectos.....	20
1.4.1.1 Instituto de Gestión de Proyectos.....	20
1.4.1.2 Asociación Internacional de Gestión de Proyectos.....	23
1.4.1.3 Método de Administración de Proyecto.	25
1.4.2 Gestión de Integración desde la perspectiva de Gestión de Proyecto.....	26
1.5 Herramientas y Técnicas Fundamentales.....	31
Conclusiones parciales.....	38
2 Capítulo 2: Descripción General del Plan de Gestión para Pyxel 1.0 desde la perspectiva de Integración.....	39
2.1 Definición de los Planes de Gestión necesarios.....	39
2.1.1 Seguimiento Formal.....	39
2.1.2 Seguimiento no Formal.....	41
2.2 Gestión de Alcance.....	44
2.2.1 Definición del Alcance de Pyxel 1.0.....	45
2.2.1.1 Definición del Alcance: Entradas.....	46
2.2.1.2 Definición del Alcance: Herramientas y Técnicas.....	48
2.2.1.3 Definición del Alcance: Salidas.....	49
2.2.2 Crear Estructura del Desglose del Trabajo (EDT).....	50
2.2.2.1 Crear EDT: Entradas.....	50
2.2.2.2 Crear EDT: Herramientas y Técnicas.....	51
2.2.2.3 Crear EDT: Salidas.....	51
2.2.3 Recomendaciones sobre la Gestión del Alcance.....	53
2.3 Gestión de Tiempo.....	53
2.3.1 Definición y Secuenciamiento de las Actividades.....	55
2.3.1.1 Definición y Secuenciamiento de las Actividades: Entradas.....	56
2.3.1.2 Definición y Secuenciamiento de las Actividades: Herramientas y Técnicas.	57
2.3.1.3 Definición y Secuenciamiento de las Actividades:Salidas.....	57
2.3.2 Estimación de recursos y duración de las Actividades.....	58
2.3.2.1 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Entradas.....	59
2.3.2.2 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Herramientas y Técnicas..	59
2.3.2.3 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Salidas.....	60
2.3.3 Desarrollo del Cronograma.....	60
2.3.3.1 Desarrollo del Cronograma: Entradas.....	61
2.3.3.2 Desarrollo del Cronograma: Herramientas y Técnicas.....	61
2.3.3.3 Desarrollo del Cronograma:Salidas.....	62
2.3.4 Control del Cronograma.....	63
2.3.4.1 Control del Cronograma: Entradas.....	64
2.3.4.2 Desarrollo del Cronograma: Herramientas y Técnicas.....	64
2.3.4.3 Control del Cronograma: Salidas.....	65
2.3.5 Recomendaciones sobre la Gestión del Tiempo.....	66

<u>2.4 Gestión de RRHH.....</u>	<u>67</u>
<u>2.4.1 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0.....</u>	<u>68</u>
<u>2.4.1.1 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.....</u>	<u>69</u>
<u>2.4.1.2 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>70</u>
<u>2.4.1.3 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Salida.....</u>	<u>71</u>
<u>2.4.2 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0.....</u>	<u>71</u>
<u>2.4.2.1 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.....</u>	<u>71</u>
<u>2.4.2.2 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>71</u>
<u>2.4.2.3 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Salida.....</u>	<u>72</u>
<u>2.4.3 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0.....</u>	<u>73</u>
<u>2.4.3.1 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.....</u>	<u>73</u>
<u>2.4.3.2 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>73</u>
<u>2.4.3.3 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Salidas.....</u>	<u>74</u>
<u>2.4.4 Recomendaciones sobre la Gestión de los RRHH.....</u>	<u>75</u>
<u>2.5 Supervisión y Control.....</u>	<u>75</u>
<u>2.5.1 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Entradas.....</u>	<u>76</u>
<u>2.5.2 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>77</u>
<u>2.5.3 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Salidas.....</u>	<u>78</u>
<u>2.6 Gestión Integrado de Cambios.....</u>	<u>79</u>
<u>2.6.1 Control Integrado de Cambios: Entradas.....</u>	<u>79</u>
<u>2.6.2 Control Integrado de Cambios: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>80</u>
<u>2.6.3 Control Integrado de Cambios: Salidas.....</u>	<u>80</u>
<u>2.7 Gestión de los Riesgos.....</u>	<u>81</u>
<u>2.7.1 Planificación de la Gestión de Riesgos.....</u>	<u>82</u>
<u>2.7.1.1 Planificación de la Gestión de Riesgos: Entradas.....</u>	<u>83</u>
<u>2.7.1.2 Planificación de la Gestión de Riesgos: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>83</u>
<u>2.7.1.3 Planificación de la Gestión de Riesgos: Salida.....</u>	<u>84</u>
<u>2.7.2 Identificación de Riesgos.....</u>	<u>84</u>
<u>2.7.2.1 Identificación de Riesgos: Entradas.....</u>	<u>84</u>
<u>2.7.2.2 Identificación de Riesgos: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>85</u>
<u>2.7.2.3 Identificación de Riesgos: Salida.....</u>	<u>85</u>
<u>2.7.3 Análisis Cualitativo de Riesgos.....</u>	<u>85</u>
<u>2.7.3.1 Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas.....</u>	<u>86</u>
<u>2.7.3.2 Análisis Cualitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>86</u>
<u>2.7.3.3 Análisis Cualitativo de Riesgos: Salida.....</u>	<u>87</u>
<u>2.7.4 Seguimiento y Control de Riesgos.....</u>	<u>87</u>
<u>2.7.4.1 Seguimiento y Control de Riesgos: Entradas.....</u>	<u>87</u>
<u>2.7.4.2 Seguimiento y Control de Riesgos: Herramientas y Técnicas.....</u>	<u>88</u>
<u>2.7.4.3 Seguimiento y Control de Riesgos: Salidas.....</u>	<u>88</u>
<u>2.7.5 Recomendaciones sobre la Gestión de los Riesgos.....</u>	<u>89</u>
<u>2.8 Evaluación del estado actual del proyecto.....</u>	<u>89</u>
<u>Conclusiones Parciales.....</u>	<u>92</u>
<u>Conclusiones</u>	<u>93</u>
<u>Recomendaciones.....</u>	<u>94</u>
<u>Anexos.....</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 1: Visión de la UCI sobre el Programa de Información de la Prensa.....</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 2: Plan de Gestión de Pyxel 1.0</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 3: Especificación Funcional de Pyxel 1.0.....</u>	<u>97</u>

<u>Anexo 4: Caracterización del Proyecto (2005-2008).....</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 5: Propuesta de herramienta para asignar roles.....</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 6: Test de Belbin.....</u>	<u>97</u>
<u>Anexo 7: Composición y estructura de los RRHH.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 8: Técnicas de Debate.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 9: EDT del Proyecto.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 10: Listas de Actividades y Cronogramas.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 11: Documento Plan de Desarrollo de Software.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 12: Asignación y evaluación del personal.....</u>	<u>98</u>
<u>Anexo 13: Reuniones de Integración.....</u>	<u>99</u>
<u>Anexo 14: Tratamiento de los Riesgos del proyecto.....</u>	<u>99</u>
<u>Anexo 15: Seguimiento y Control del proyecto.....</u>	<u>99</u>
<u>Anexo 16: Gestión de la Configuración.....</u>	<u>99</u>

Introducción

Como parte del Plan de Informatización de la Sociedad Cubana, la Dirección del Proyecto UCI a partir de mayo del 2005, se comprometió a ser el brazo tecnológico de los Medios de Comunicación Masivos (MCM) existentes en el país [1].

Para ello se efectuaron un grupo de acciones con el propósito de identificar las necesidades reales de los medios de prensa, así como la disponibilidad de los recursos tecnológicos y valorar la estrategia de implantación de los medios de capacitación, principalmente en el tema del periodismo digital.

En aras de cumplir con los acuerdos establecidos; comenzaron los trabajos en varios exponentes del sector periodístico, pero sin resultados significativos, a causa de la dinámica de cambios en la gestión de los MCM, y a la lenta transferencia tecnológica en los Medios de Prensa.

Unido a esto, y a causa de otros factores externos, la Dirección del Proyecto tuvo la necesidad de re-elaborar la Visión General del Proyecto: **Programa de Informatización para la Prensa**; sin embargo, todavía no existe claridad por las partes involucradas [2].

Es por este motivo que se ven obligados a ejecutar un cambio en la forma de llevar a cabo la realización de esta visión.

Para conseguir una mejor comprensión de la visión, decidieron realizar un prototipo, una muestra con uno de los productos involucrados en la Visión del Programa. Este prototipo, aunque sería un producto completo y funcional, tendría también el papel de mostrar mejor lo que se quiere lograr y que sea del entendimiento de todas las partes involucradas.

El producto escogido debe ser capaz de resolver una de las principales problemáticas presentes hoy en día en los MCM: el archivos de imágenes, que en la mayoría de los medios es muy rudimentario y provoca problemas como: demoras en la recuperación de imágenes, y duplicación de los recursos de información sin obtener los beneficios esperados de la redundancia.

El Producto Pyxel 1.0 sería el primer paso en el nuevo entorno a desarrollar. Como cualquier proyecto de software que involucra en su realización unas pocas decenas de personas, es válido preguntarse:

- ¿Cómo desarrollar Pyxel 1.0?
- ¿Cómo llevar a cabo el Proceso de Gestión de Proyectos del Producto Pyxel 1.0?
- ¿Qué factores son necesarios para la buena ejecución del Proyecto Pyxel 1.0?
- ¿Cuáles son en la actualidad las mejores prácticas para el desarrollo de un Producto Informático?

En el contexto de este trabajo, se tratará de dar respuesta a estas preguntas desde la perspectiva de la **gestión de proyectos**; donde se pueden identificar ciertos aspectos relativos a esta disciplina:

- ✓ Planteamiento correcto del problema.
- ✓ Identificación de las personas e instituciones involucradas.
- ✓ Mayores posibilidades de conseguir apoyo y agilizar los trámites.
- ✓ Mejor seguimiento y control de los resultados (cumplimiento de plazos y costos).
- ✓ Mejor asignación del tiempo del personal.
- ✓ Adopción de procedimientos claros.
- ✓ Planeación de los requerimientos.
- ✓ Identificación y planeación de las actividades críticas.
- ✓ Mayor motivación, asignación de responsabilidades y ejecución participativa.
- ✓ Mejor liderazgo y clima organizacional adecuado.

Para lograr lo antes planteado la dirección del proyecto pretende establecer un sistema de trabajo para la gestión integrada de los procesos de gestión del proyecto.

Existen varios procesos específicos de la gestión de integración para el desarrollo de productos informáticos, pero no cuentan con las necesidades específicas del proyecto para resolver sobre todos los aspectos globales en cuanto a las diferentes áreas de integración, dígame alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, riesgos y otros.

Una vez mostrada la situación que se enfrenta y luego de hacer un breve análisis del estado del arte se está en condiciones de plantear la **situación problemática**.

- ✓ No se cuenta con una visión clara del Programa de Informatización para la Prensa por las partes interesadas.
- ✓ ¿Cómo se puede implementar la Gestión de Integración que cumpla con las necesidades específicas del proyecto y que sea del entendimiento de las partes interesadas?

Como **novedad práctica** se tendrá por primera vez en el proyecto, la implementación de un sistema de Gestión de Proyectos en el cual se integren varias áreas de procesos de gestión de proyectos para el desarrollo del producto requerido.

El **objeto de estudio** de este trabajo será la Gestión de Integración en los Proyectos de Desarrollo de Software. Por su parte el **campo de acción** estará en los procesos de creación, seguimiento y control de las actividades de integración de las áreas de Gestión del Producto Pyxel 1.0 en sentido general.

Como **objetivo** o meta a alcanzar, se pretende desarrollar la Gestión de Integración del Proyecto Pyxel 1.0 y por consiguiente el lanzamiento del producto, para la gestión de archivos de imágenes en los diferentes CMS que se utilicen con ese fin y que ayude a mantener el control de imágenes dentro de los sitios en cuestión.

A partir del objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Estudio del estado del arte del desarrollo en la Gestión de Proyectos.
- ✓ Determinar buenas prácticas y recomendaciones para la gestión de integración.
- ✓ Establecer un esquema de integración.
- ✓ Dar seguimiento y control a las actividades de integración, y supervisar cambios y progreso del cronograma.
- ✓ Liberar el producto en fecha y con la calidad definida.

La **hipótesis** del problema es que si se implementa el Sistema de Gestión de Integración del Proyecto Pyxel en el proyecto, entonces se ayudará a minimizar los riesgos en la implementación del producto y garantizar cumplir la entrega con la calidad requerida y en el tiempo establecido.

Para darle solución al problema se llevaron a cabo varias tareas dentro de las cuales se pueden encontrar:

- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de Integración del Proyecto.
- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de Alcance del Proyecto.
- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de Tiempo del Proyecto.
- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de Riesgos del Proyecto.
- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de RRHH del Proyecto
- ✓ Analizar, definir e implementar la Gestión de Calidad del Proyecto.

Para la realización de las tareas mencionadas se emplearon los siguientes **Métodos Científicos**:

➤ **Métodos teóricos:**

- Histórico - lógico: Este método permitió hacer todo un estudio y análisis de la bibliografía del tema en cuestión, para poder determinar a través de la evaluación de la bibliografía, conceptos de la temática que permiten conocer el estado actual del fenómeno.
- Hipotético - deductivo: Este método jugó un papel fundamental en el proceso de verificación de la hipótesis y permitió inferir conclusiones a partir del sistema de conocimientos que se poseía.
- Analítico - sintético: Permitted hacer un análisis y estudio del objeto de la investigación y además permitió arribar a conclusiones teóricas conceptuales.

➤ **Métodos empíricos:**

- La observación: Permitted la observación en tiempo real, como resultado de la participación en un proyecto de Software por casi un año en el rol de Líder de Proyecto.
- La revisión de documentos: Este método permitió la determinación del estado del arte del objeto de estudio.

El presente trabajo consta de 2 capítulos:

En el **capítulo 1** se realiza un estudio sobre la Visión General del Programa de Informatización para la Prensa, así como el estado del arte acerca de las principales técnicas de gestión de proyecto existentes a nivel mundial y en la universidad, además de un análisis sobre las tendencias, tecnologías, conceptos y metodologías utilizadas en la actualidad, en el desarrollo de la Gestión de Integración de Proyectos.

En el **capítulo 2** se hace una descripción del Plan de Gestión de Proyectos para Pyxel 1.0 desde la perspectiva de Gestión de Integración, se definen y describen cada uno de los conceptos, modelos y herramientas utilizadas para la solución que se propone, así como una valoración crítica del sistema propuesto.

1 Capítulo 1: Motivación y Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se realiza un estudio sobre la Visión General del Programa de Informatización para la Prensa, así como las necesidades y motivaciones que impulsaron a realizar gestión de integración. Se aborda el estado del arte de las principales técnicas de gestión de proyecto existentes a nivel mundial y en la universidad, además de un análisis sobre las tendencias, tecnologías, conceptos, metodologías, herramientas y técnicas utilizadas en la actualidad en el desarrollo de la Gestión de Integración de Proyectos.

1.1 Visión general del Programa de Informatización para la Prensa.

El Programa de Informatización para la Prensa desde sus inicios se planteó como objetivo primordial la transferencia de tecnologías informáticas a los principales medios de comunicación masiva existentes en el país.

Para ello se ejecutaron un grupo de acciones y actividades, pero tras un exhaustivo trabajo y sin la obtención de un resultado del todo satisfactorio, se identificó que la forma de trabajo de informatizar medio a medio, era muy demorada, debido a que los medios **cambian de forma constante** su presencia en Internet; de forma innovadora, y **no repetible** de un medio a otro; por tanto cualquier persona que se dedicara a eso tendría un componente permanente de trabajo [3].

Luego de este análisis, la dirección del proyecto decidió realizar un nuevo diseño de la visión y los objetivos (descrito en el [Anexo 1](#)) que se venían desarrollando hasta ese momento.

Asumiendo así el reto de construir un sistema integrado de información a nivel de la prensa nacional, haciendo uso de las TIC¹ mediante la automatización de todos los procesos a través de una plataforma con estándares que organice, integre, almacene y recupere la información; que permita utilizarla de forma óptima para lograr calidad en el mensaje. Este proceso incluye formación de recursos humanos, tecnológicos y sistemas automatizados que garanticen el intercambio de información respetando la identidad de cada medio [4].

¹ TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

La visión de este proyecto no está del todo clara por las partes interesadas, careciendo aún de cualquier nivel de aprobación. En aras de conciliar las bases del **Programa de Informatización para la Prensa**, se pretende presentar un producto funcional que permita mostrar con mayor claridad lo que propone la visión.

El producto seleccionado como prototipo debe resolver uno de los principales problemas existentes en los MCM², la publicación y recuperación de imágenes para el consumo de CMS³, y otros sistemas de gestión.

Hasta ahora el archivo de imágenes de muchos medios de prensa no es accesible de forma natural por las redacciones de la prensa plana y digital; en gran medida por el empleo de rudimentarios sistemas organizativos que impiden un uso óptimo de estos recursos. Este problema hace que la recuperación de imágenes para la publicación diaria sea muy demorada, además se duplican los recursos de información sin obtener los beneficios de la redundancia [3].

1.2 Necesidad de un archivo de imágenes.

¿Por qué es necesario un archivo de imágenes?

En el sector periodístico, prima la inmediatez en la publicación y la calidad en la noticia; en este proceso el archivo de imágenes juega un papel vital, porque permite el flujo, almacenamiento y recuperación de los recursos gráficos que para las ediciones de prensa resultan indispensables, puesto que cambian la visión de las masas, y ofrecen con cierto grado de objetividad lo que sucede en el mundo.

Algunos autores emiten criterios al respecto:

- ✓ La fotografía de prensa es aquella que *“nace con voluntad comunicativa y pretende testimoniar los acontecimientos reales, por medio de un mensaje visual.”*[5].
- ✓ Para los medios de prensa la fotografía *“es un documento integrado por soporte e información, transmisor de un mensaje codificado”*. [6].

Teniendo en cuenta lo antes planteado se puede expresar que los recursos gráficos en la prensa logran un impacto de veracidad más rápido y profundo que cualquier otro mensaje comunicativo. Esto trae consigo, la necesidad de que exista un archivo de imágenes para

2 **MCM**: Medios de Comunicación Masiva.

3 **CMS**: Sistema de Administración de Contenidos / System Management Content

su gestión; brindando un uso más eficiente y con eficacia de los recursos existentes. Además, posibilita la optimización del espacio de nombres.

1.3 Motivaciones para realizar gestión de integración en Pyxel 1.0.

¿Por qué se integra? ¿Qué nos motiva a integrar?

Algunos autores emiten sus criterios al respecto.

En la Blog de José Carlos Machicao [7], se expresa “¿Por qué los proyectos, aún siguiendo cuidadosamente su plan de gestión, no logran el alcance deseado.?”

En gran medida se debe a la falta de integración. La **integración** tiene como objetivo pensar en el proyecto como un todo unitario. La integración permite que la excelencia con la cual se plantea que cada **proceso de gestión** (inicio, planeamiento, ejecución, seguimiento y control, y cierre) o cada **área de conocimiento** (alcance, tiempo, costos, calidad, personal, comunicaciones, riesgo y adquisiciones) tenga relación con los otros componentes.

En el contexto de la **dirección de proyectos**, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados; y gestionar las expectativas [8].

¿Cuál es la misión del producto Pyxel 1.0 en esta etapa?

El **Producto Pyxel 1.0** en esta etapa tiene la misión de resolver uno de los problemas fundamentales existentes en los MCM: el archivo de imágenes; además tiene la responsabilidad de ser un prototipo para mostrar lo que se quiere hacer en la nueva visión (descrito en el [Anexo 1](#)), y sienta las bases para una segunda iteración y presentación de esta visión ante las partes interesadas.

Además con el desarrollo de la **Gestión de Integración de Pyxel 1.0**, se debe **minimizar riesgos** y **maximizar el éxito final** del proyecto.

No obstante es posible que el resultado sea que no es necesario contar con un Programa. Incluso aún si el resultado fuese este último, deben ver el lado positivo, en el sentido de que cancelar un proyecto a tiempo ahorra costos innecesarios.

1.4 Gestión de Integración.

Para facilitar la comprensión de la gestión de integración, se abordan ciertas terminologías expresadas por diversos autores y entidades.

Algunos de los términos que se exponen a continuación responden a las siguientes interrogantes: **¿Qué es Gestión?, ¿Qué es un Proyecto?, ¿Qué es Integración?**

- ✓ La gestión es el proceso que desarrolla actividades productivas con el fin de generar rendimientos de los factores que en él intervienen. Diligencia que conduce al logro de un negocio o satisfacción de un deseo [9].
- ✓ Se puede definir la gestión como el conjunto de diligencias que se realizan para desarrollar un proceso o para lograr un producto determinado. La misma es entendida como una función institucional global e integradora de todas las fuerzas que conforman una determinada organización o proyecto [10].

En las definiciones antes expuestas, se puede observar que las mismas giran en torno a una misma idea. La **gestión** es el proceso que coordina o desarrolla todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos o metas, y es presentada como un elemento integrador.

- ✓ La integración es el proceso que permite la unión de manera sistemática, organizada y coherente de todos los medios desarrollados previamente [11].
- ✓ Se define como integración al imaginario proceso evolutivo por el cual un sistema menos ordenado da lugar a sistemas más ordenados, lo cual resulta en niveles de complejidad [12].
- ✓ Se nombra integración al proceso mediante el cual todas las aplicaciones de una empresa se comunican entre sí, mediante procesos transparentes y en tiempo real [13].

Como tendencia se puede observar que la **integración** no es más que el proceso mediante el cual todas las aplicaciones, medios o sistemas interactúan entre sí de manera sistemática, organizada y coherente.

- ✓ Un proyecto es el esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto o servicio. Es una secuencia de eventos con comienzo y final, dirigida a lograr un

objetivo y realizada por personas. Se ejecuta dentro de parámetros establecidos como los de tiempo, costo, recursos y calidad [14].

- ✓ Se puede definir un proyecto como un conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada. Los objetivos deben ser concretos, mensurables, alcanzables y retadores [15].
- ✓ Un proyecto consiste en colocar/utilizar los recursos para lograr un objetivo específico siguiendo un esquema planificado y organizado [16].
- ✓ Proyecto es un plan de trabajo, con acciones sistemáticas, o sea, coordinadas entre sí, valiéndose de los medios necesarios y posibles, en busca de objetivos específicos a alcanzar en un tiempo previsto [18].

Teniendo en cuenta estos criterios se puede concluir que un **proyecto** es un esfuerzo temporal compuesto por recursos humanos y materiales, que tiene objetivos y metas específicas.

¿Qué es Gestión de Proyectos?

- ✓ La gestión de proyectos es una disciplina formal de gestión basada en la planificación, ejecución y seguimiento a través de procesos sistemáticos, repetibles y escalables. Esta asume que el proceso a gestionar, se desarrolla en un entorno estático y predecible, en el cual el objetivo de su esfuerzo es mantener cronograma, presupuesto y recursos [19].
- ✓ Una correcta gestión de proyectos requiere una panorámica actualizada, una planificación detallada y la capacidad de realizar análisis de seguimientos basándose en datos objetivos. La misma está encaminada a satisfacer o colmar las necesidades y expectativas de una organización mediante un proyecto.
- ✓ La gestión de proyectos se define como “(...) *la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo*” [20].

En las definiciones antes expuestas, se puede observar que las mismas giran en torno a una misma idea. La **gestión de proyectos** es la aplicación de conocimientos, habilidades y técnicas a una serie de actividades de manera sistemática, para satisfacer o colmar las necesidades y expectativas en un proyecto determinado.

En la realización del presente trabajo estos conceptos son utilizados para caracterizar lo que se entiende por gestión, integración, proyecto y gestión de proyecto desde la perspectiva de la Gestión de Proyectos de Software.

Gracias al gran auge que ha tenido esta disciplina (Gestión de Proyectos), muchas organizaciones a nivel mundial están orientando sus esfuerzos hacia los proyectos. Este auge se debe a la forma en que operan, a sus metodologías y al enfoque en los procesos básicos. Ejemplo de estas entidades tenemos:

El PMI(Project Management Institute)⁵ fundado en 1969 en Pennsylvania, Philadelphia que actualmente es la principal asociación profesional no lucrativa en el área de Gestión de Proyectos. Además existen otros organismos como la Red Interamericana de Proyectos, la IPMA⁶ (International Project Management Association), el Foro de la Gerencia de Proyectos, la Svenska Projekt Akademien(La Academia Sueca del Proyecto), la AEIPRO⁷(Asociación Española de Ingeniería de Proyectos), el Prince2⁸ (Proyecto en Ambiente Controlado) , TenStep⁹, y otras entidades.

Para el desarrollo de este trabajo se han estudiado fundamentalmente las guías dadas por:

- ✓ El PMI – Instituto de Gestión de Proyecto.
- ✓ El IPMA – Asociación Internacional de Gestión de Proyecto.
- ✓ PRINCE2- Proyecto en Ambiente Controlado.

1.4.1 Tendencias y metodologías mundiales de Gestión de Proyectos.

1.4.1.1 Instituto de Gestión de Proyectos.

Este instituto tiene como propósito profesionalizar, difundir, y desarrollar la disciplina de **administración de proyecto** en todo el mundo, es reconocido por establecer estándares globales de la administración de proyectos.

El contenido de sus prácticas está expresado en el denominado PMBOK¹⁰.

5 www.pmi.org

6 www.ipma.ch

7 www.aepro.com

8 www.prince2.com

9 www.tenstep.es

10 **PMBOK**: Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos / Project Management Body of Knowledge

La guía del **PMBOK** es el estándar de gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute), acreditado por ANSI¹¹ y IEEE¹²; este trabaja con el uso del conocimiento, habilidades, herramientas y las técnicas para resolver requisitos del proyecto.

En esta guía se plantea que la gestión de proyectos se ejecuta a través del uso de procesos como: inicio, planificación, ejecución, control y cierre, los cuales están conectados o estrechamente alineados como se muestra en la **Figura 1**.

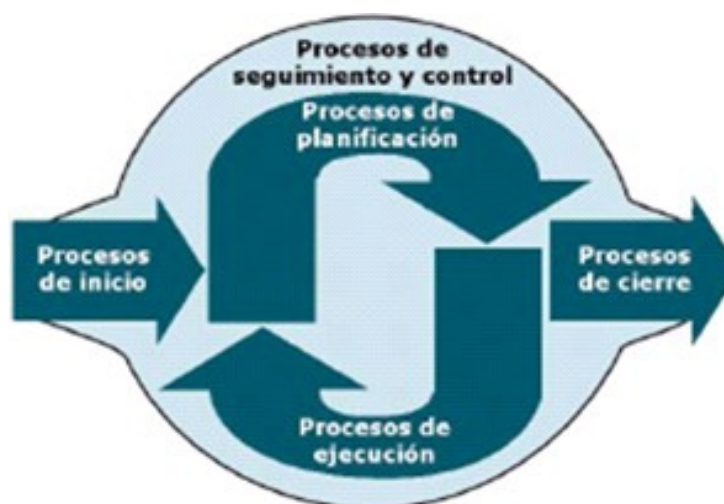


Figura 1 Grupos de procesos de la Gestión de Proyectos. (PMI, 2004).

Según la Guía del PMBOK, un sistema de gestión de proyectos es el conjunto de herramientas, técnicas, metodologías, recursos y procedimientos utilizados para gestionar un proyecto. Puede ser **formal o informal**, y ayuda al director del proyecto a gestionar de forma eficaz un proyecto hasta su conclusión. El sistema es un conjunto de procesos y de las funciones de control correspondientes, que se consolidan y combinan en un todo funcional y unificado [21].

En el PMBOK se describen los procesos básicos de la dirección de proyectos a través de lo que el PMI ha denominado "*las nueve áreas del conocimiento*".

Las nueve áreas del conocimiento propuestas son:

- **Gestión de la Integración del Proyecto:** Desarrolla la carta del proyecto, la declaración del alcance y el plan. Dirige, maneja, supervisa y controla el proyecto de Innovación.

11 **ANSI:** Instituto Nacional Estadounidense de Estándares / American National Standards Institute

12 **IEEE:** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos / Institute of Electrical and Electronics Engineers

- **Gestión del Alcance del Proyecto:** Planeamiento, definición, creación, verificación y control de la estructura de desglose del trabajo (EDT¹³).
- **Gestión de Tiempo del Proyecto:** Definición, secuenciamiento, estimación de recursos necesarios y de la duración, desarrollo y control del cronograma.
- **Gestión de Costes del Proyecto:** Planeamiento de recursos, costos estimados, presupuesto y control del mismo.
- **Gestión de la Calidad del Proyecto:** Planeamiento de la calidad, aseguramiento de calidad y control de calidad.
- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:** Planeamiento, contratación, desarrollo y administración del Recurso Humano.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** Planificación de comunicaciones, distribución de la información, difusión del desempeño, gestión de stakeholders.
- **Gestión de Riesgos del Proyecto:** Planeamiento e identificación de riesgos, análisis de riesgos (cualitativo y cuantitativo), planeamiento de la respuesta ante riesgos (acción), y supervisión y control del riesgo.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Plan de contrataciones y adquisiciones, selección e incentivos de los vendedores, administración y cierre de contratos.

De esta forma, el PMBOK observa la dirección de proyecto como un método que abarca conocimientos de otras disciplinas, relacionando los conocimientos de la dirección de proyectos con procesos de la gestión general, como la planificación, la organización y el control de las operaciones de una empresa, modificándolas en muchos casos. La dirección de proyecto abarca un campo más amplio que el proyecto en sí.

El PMBOK también plantea que la **dirección de proyecto** es un **esfuerzo integrador**, con esto se refiere a que los procesos y las áreas que la componen actúan como un sistema donde las acciones o la falta de ellas en un área específica repercute en las demás.

13 EDT: Estructura del Desglose del Trabajo / Work Breakdown Structure

Fortalezas del PMBOK

- ✓ La guía del PMBOK es un marco y un estándar.
- ✓ Está orientado a procesos.
- ✓ Indica el conocimiento necesario para mejorar el ciclo vital de cualquier proyecto, programa y portafolio a través de sus procesos.
- ✓ Define para cada proceso sus insumos, herramientas, técnicas y reportes necesarios (entregables).
- ✓ Define un cuerpo de conocimiento en el cual cualquier industria puede construir las mejores prácticas específicas para su área de aplicación.

Limitaciones del PMBOK

- ✓ Complejo para los proyectos pequeños.
- ✓ Tiene que ser adaptado a la industria del área de aplicación, el tamaño y el alcance del proyecto, el tiempo y el presupuesto, y los apremios de la calidad.

1.4.1.2 Asociación Internacional de Gestión de Proyectos.

El ICB¹⁴ es el cuerpo de conocimientos del IPMA y puede ser utilizado generalmente como un documento de referencia para aplicar en la gestión de proyectos. Contiene términos básicos como: tareas, prácticas, habilidades, funciones, procesos de administración, métodos, técnicas y herramientas que son usadas para una buena gestión de proyectos teórica y práctica, así como un conocimiento especializado y experiencia, donde prácticas apropiadas, innovadoras y avanzadas se usan en situaciones específicas [22].

El sistema de certificación del IPMA otorga cuatro categorías según las competencias que desarrollen las personas [23]:

- ✓ Certificado de Director de Proyectos (Nivel A)
- ✓ Certificado de Gerente Mayor de Administrador de Proyecto (Nivel B)
- ✓ Certificado de Gerente de Proyectos (Nivel C)
- ✓ Certificado de Asociado de Administración de Proyectos (Nivel D)

14 **ICB**: Línea Base de Competencia del Modelo IPMA.

El ojo de la competencia es un símbolo para el ICB (representado en la **Figura 2**), relacionada estrechamente con el ser humano, quien es la parte más importante en toda la gestión de proyectos.

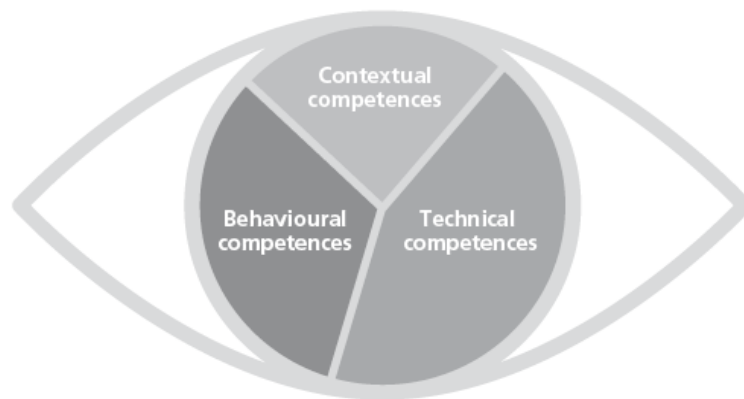


Figura 2 Ojo de Competencia del ICB

El modelo ICB contiene una gama de 7 capacidades con 60 elementos, estas capacidades se relacionan a continuación:

- ✓ Bases de la Administración de proyecto.
- ✓ Métodos y técnicas.
- ✓ Capacidades de organización.
- ✓ Capacidad Social.
- ✓ Administración general.
- ✓ Actitudes personales.
- ✓ Impresión general.

Un aspecto positivo del enfoque IPMA es que tiene una fuerte conexión con la gestión de los recursos humanos, dado quizás porque se centra en evaluar las **competencias del personal** dentro del proyecto. En otras palabras, el IPMA, en comparación con el PMBOK, presta mayor interés a los recursos humanos, al desarrollo de sus capacidades y su estado dentro y fuera del proyecto.

Fortalezas del IPMA

- ✓ Las prácticas del modelo IPMA se enfocan en la evaluación de las habilidades y mejorías del gerente de proyecto a través de 4 niveles de competencia.
- ✓ Los principales temas en la gerencia de proyecto consisten en su gestión. El ICB refleja esto.

Limitaciones del IPMA

- ✓ No representa una guía para orientar cómo desarrollar un proyecto.
- ✓ No se centra en los pasos a seguir sino en qué habilidades hay que obtener para alcanzar uno u otro nivel, y por ende acreditar cierta experiencia en la gestión de proyectos.

1.4.1.3 Método de Administración de Proyecto.

PRINCE2 (Proyecto en Ambiente Controlado) es un método estructurado para la administración efectiva de proyectos. Es un estándar utilizado extensamente en el gobierno del Reino Unido y es ampliamente reconocido y utilizado en el sector privado e internacionalmente.

El método de administración de proyectos Prince2 se centra en la organización, la gestión y el control. Es un estándar para la administración de proyectos de tecnologías de la comunicación. La versión más reciente del método Prince2, es una propuesta genérica de administración de proyectos, que se utiliza para proyectos de tecnologías de la información y de cualquier otra temática.

Prince2 está basado en procesos, proporcionando la adopción y cambios escalables hacia la gerencia eficaz de proyectos.

El modelo Prince2 propone un grupo de procesos, que se pueden encontrar representados en la **Figura 3**.

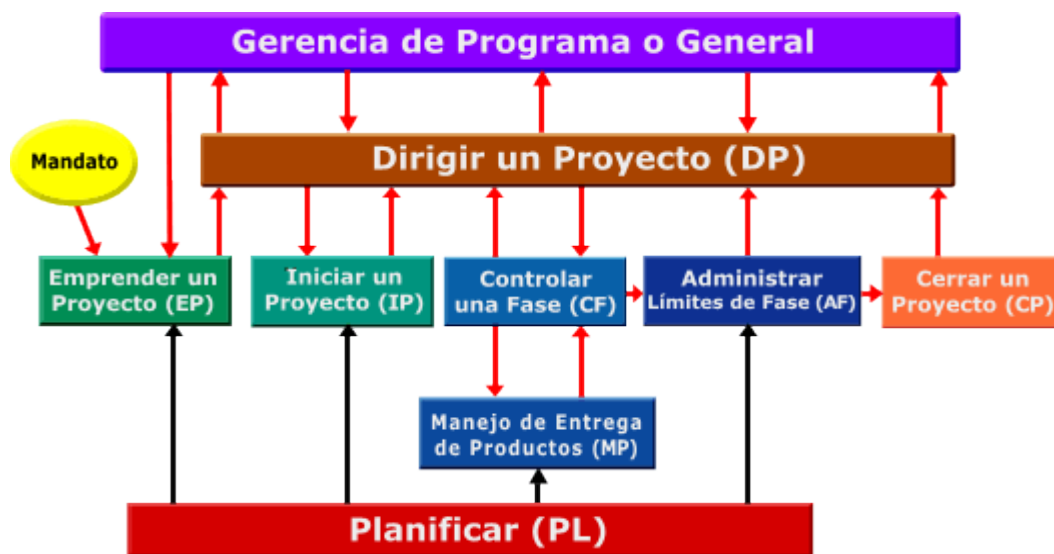


Figura 3 Grupo de Procesos del método Prince2

Fortalezas de Prince2.

- ✓ Método estructurado que proporciona un acercamiento estándar a la gestión de proyectos, incorporando buenas prácticas.
- ✓ Proporciona control en el uso de recursos y en el manejo de riesgos.
- ✓ Extensamente reconocida y entendida, proporciona un lenguaje común para los participantes de un proyecto.

Limitaciones de Prince2.

- ✓ No cubre la gestión de adquisiciones, ni la gestión de personal (RRHH).

1.4.2 Gestión de Integración desde la perspectiva de Gestión de Proyecto.

Como parte del estudio realizado se decidió aplicar en el proyecto la metodología que propone el PMI mediante La Guía de Fundamentos de la Gestión de Proyectos (PMBOK).

Una vez hecho un estudio de las principales terminologías relacionadas con la gestión de proyectos, se está en condiciones de presentar qué es **gestión de integración desde la perspectiva de gestión de proyectos** y cómo establecer relaciones con metodologías en el **desarrollo de software**.

- ✓ La gestión de integración de proyectos es un área del conocimiento de la gestión de proyecto en el que incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos[24].

La necesidad de integración en la dirección de proyectos se hace evidente en situaciones en las que los procesos individuales interactúan.

Por ejemplo en este contexto, las interacciones más evidentes son entre la gestión de RRHH, los riesgos y el tiempo: el personal, compuesto en su mayoría por estudiantes de 4to año, no tienen todas las habilidades necesarias, por tanto en el cronograma hay que tener tiempo de identificación, exploración, construcción, verificación y consolidación por cada tarea asignada, esto en sí, constituye una forma de mitigar riesgos y de cierta manera desarrolla el personal.

Según el PMBOK en la gestión de integración se definen los procesos necesarios para que todo el proyecto coordine los restantes procesos y elementos adecuadamente. Los procesos de todas las áreas interactúan entre sí, dado que no son exclusivos de un área en particular sino que se utilizan y se desarrollan en las diferentes áreas del conocimiento. Además cada proceso está compuesto por:

- ✓ Entradas.
- ✓ Herramientas y Técnicas.
- ✓ Salidas.

Las entradas son **artefactos** necesarios para la realización exitosa del proceso, estos elementos pueden haber sido elaborados además en otras de las áreas de conocimiento que propone el PMBOK, las herramientas y técnicas son las **metodologías o habilidades** que harían falta para desarrollar productos específicos requeridos por el proceso, y las salidas son **documentos o productos** que se crean en este proceso y que pueden ser la entrada para otros procesos.

En síntesis, los procesos que se llevan a cabo en la Gestión de Integración incluyen [25]:

- ✓ **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** es el documento que formaliza el proyecto, recogiendo datos de interés para el mismo, como por ejemplo quién

será el director del proyecto, cronograma de hitos, finalidad del proyecto, entre otros datos de interés para la organización ejecutora y contratista, así como otros involucrados con el proyecto.

- ✓ **Desarrollar el Enunciado del Alcance Preliminar del Proyecto:** en el desarrollo del Enunciado del Alcance Preliminar del proyecto se ofrece una descripción del alcance de alto nivel, donde se expresa la definición del proyecto, los objetivos que deben cumplir. Este proceso aborda y documenta las características y los límites del proyecto, y sus productos y servicios relacionados, así como los métodos de aceptación y el control del alcance. El enunciado del alcance del proyecto incluye en esencia los siguientes aspectos:
 - Objetivos del proyecto y del producto.
 - Requisitos y características del producto o servicio.
 - Límites del proyecto.
 - Restricciones del proyecto.
 - Organización inicial del proyecto.
 - Riesgos iniciales definidos.
 - Hitos del cronograma.
 - EDT inicial.

- ✓ **Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto:** este proceso incluye las acciones necesarias para definir, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión de proyecto. El contenido del plan de gestión del proyecto variará de acuerdo con el área de aplicación y la complejidad del proyecto. Este proceso da como resultado un plan de gestión del proyecto que se actualiza y revisa a través del proceso Control Integrado de Cambios. El plan de gestión del proyecto define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto. El plan de gestión del proyecto documenta el conjunto de salidas de los procesos de planificación del Grupo de Procesos de Planificación e incluye en esencia los siguientes aspectos:

- Los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección del proyecto.
 - El nivel de implementación de cada proceso seleccionado.
 - Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos.
 - Cómo se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto .
 - Cómo se supervisarán y controlarán los cambios.
- ✓ **Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto:** el proceso de Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto requiere que se lleven a cabo un grupo de acciones para ejecutar el plan de gestión del proyecto con objetivo de cumplir con el trabajo definido en el enunciado del alcance del proyecto. Algunas de esas acciones son:
- Realizar actividades para cumplir con los objetivos del proyecto.
 - Obtener, gestionar y utilizar recursos, incluidos los materiales, herramientas, equipos e instalaciones.
 - Crear, controlar, verificar y validar los productos entregables del proyecto.
 - Gestionar los riesgos e implementar actividades de respuesta al riesgo.
 - Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto.

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto también requiere la implementación de:

- Acciones correctivas aprobadas que harán que el rendimiento previsto del proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto.
 - Acciones preventivas aprobadas para reducir la probabilidad de posibles consecuencias negativas.
- ✓ **Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto.**

El proceso Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto se realiza para supervisar los procesos del proyecto relacionados con el inicio, la planificación, la ejecución y el cierre. Se adoptan acciones correctivas o preventivas para controlar

el rendimiento del proyecto. La supervisión es un aspecto de la dirección de proyectos que se realiza a lo largo de todo el proyecto. La supervisión incluye la recogida, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias para llevar a cabo las mejoras del proceso. Esta supervisión continua le proporciona al equipo de dirección del proyecto una idea acerca del estado del proyecto e identifica cualquier área que necesite más atención. El proceso Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto está relacionado con:

- Comparar el rendimiento real del proyecto con el plan de gestión del proyecto.
- Analizar, efectuar el seguimiento y supervisar los riesgos del proyecto para asegurarse de que los riesgos se identifican, se informa sobre su estado y se están ejecutando los planes de respuesta al riesgo adecuados.
- Supervisar la implementación de los cambios aprobados cuando y a medida que éstos se produzcan.

✓ **Control Integrado de Cambios.**

El proceso Control Integrado de Cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. El control de cambios es necesario porque los proyectos raramente se desarrollan exactamente acorde con el plan de gestión del proyecto. El plan de gestión del proyecto, el enunciado del alcance del proyecto y otros productos entregables deben mantenerse actualizados mediante la gestión cuidadosa y continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos, de tal manera que los cambios aprobados se incorporen a una línea base revisada. El proceso de Control Integrado de Cambios incluye las siguientes actividades de gestión de cambios, con diferentes niveles de detalle, basándose en el grado de terminación de la ejecución del proyecto.

- Identificar que debe producirse un cambio o que ya se ha producido.
- Revisar y aprobar los cambios solicitados.
- Gestionar los cambios aprobados cuando y a medida que se produzcan, mediante la regulación del flujo de cambios solicitados.

- Mantener la integridad de las líneas bases habilitando sólo los cambios aprobados para su incorporación dentro de los productos o servicios del proyecto, y manteniendo actualizada la documentación de configuración y planificación relacionada.
- Documentar el impacto total de los cambios solicitados.

✓ **Cerrar Proyecto.**

El proceso Cerrar Proyecto supone realizar la parte de cierre del proyecto del plan de gestión del proyecto. En los proyectos de múltiples fases, el proceso Cerrar Proyecto cierra la parte del alcance del proyecto y las actividades relacionadas aplicables a una fase determinada. Este proceso incluye finalizar todas las actividades completadas a lo largo de todos los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos para cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto, y transferir el proyecto completado o cancelado según corresponda. En este proceso se establecen un grupo de procedimientos para coordinar las actividades requeridas para verificar y documentar los productos entregables del proyecto, coordinar e interactuar para formalizar la aceptación de estos productos entregables. Se desarrollan dos procedimientos para establecer las interacciones necesarias para realizar las actividades de cierre a lo largo de todo el proyecto o de una fase del proyecto:

- Procedimiento de Cierre Administrativo.
- Procedimiento de Cierre del Contrato.

1.5 Herramientas y Técnicas Fundamentales.

La utilización de herramientas y técnicas en el desarrollo de proyectos de software han sido adoptadas con gran éxito a nivel mundial, permitiendo enfocar de manera más disciplinada el proceso de desarrollo del software.

En este marco, se realizará una descripción general de algunas técnicas y herramientas que pueden ser consideradas a ser aplicadas en las diferentes etapas de desarrollo de la gestión de integración de un proyecto de software. Estas son técnicas y herramientas sugeridas, lo que no limita que existan muchas otras.

En la gestión de proyectos de desarrollo de software, la metodología a implantar es una herramienta fundamental durante el proceso de ejecución. En este contexto, se estudiará el Proceso Unificado de Rational (RUP, sus siglas en inglés).

¿Qué es RUP?

Diversos autores coinciden que RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML¹⁷, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos [26].

RUP es un proceso para el desarrollo de proyecto de software que define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse durante la ejecución de un proyecto.

Los autores de RUP destacan que, el proceso de software propuesto en su metodología tiene tres características esenciales:

- ✓ Dirigido por los Casos de Uso.
- ✓ Centrado en la Arquitectura.
- ✓ Iterativo e Incremental.

A continuación se describe que utilidad tiene estas características y su vínculo con la Gestión de Proyectos:

- ✓ **Dirigidos por Casos de Uso.**

Los **Casos de Uso o Escenarios** son una técnica de captura de requisitos que fuerza a pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones que sería bueno contemplar. Los casos de uso representan los requisitos funcionales del sistema, además no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema. También guían su diseño, implementación y prueba. Los **casos de uso** constituyen un **elemento integrador** y una **guía del trabajo**.

Desde la perspectiva de la gestión de proyectos, el contar con esta característica permite usar los casos de uso como:

- Elementos dentro del EDT.

17 **UML**: Lenguaje Unificado de Modelado / Unified Modeling Language.

- Elementos de seguimiento en el cronograma del proyecto.
- Elementos de verificación del alcance.

✓ **Centrado en la Arquitectura**

La arquitectura de un sistema, es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una **visión** común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una **perspectiva clara del sistema completo**, necesaria para controlar el desarrollo.

Desde el punto de vista de la gestión proyectos, la arquitectura trabaja con la reducción de riesgos asociados al desarrollo. El cumplimiento de los requisitos no funcionales y la satisfacción de estos.

✓ **Iterativo e incremental**

Según sus autores el **equilibrio** correcto entre los **casos de uso y la arquitectura** es muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo del producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un **proceso iterativo e incremental** en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre casos de uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo.

Enfatizar que desde el punto de vista del proyecto esta característica está estrechamente relacionada con el alcance (de cada iteración) y cronograma del proyecto. Además de que constituye un proceso de gestión de riesgos mediante la retroalimentación. En este sentido es conveniente expresar que Pyxel 1.0 es una pequeña iteración del programa en general.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en distintas actividades.

En la **Figura 4** se muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP.

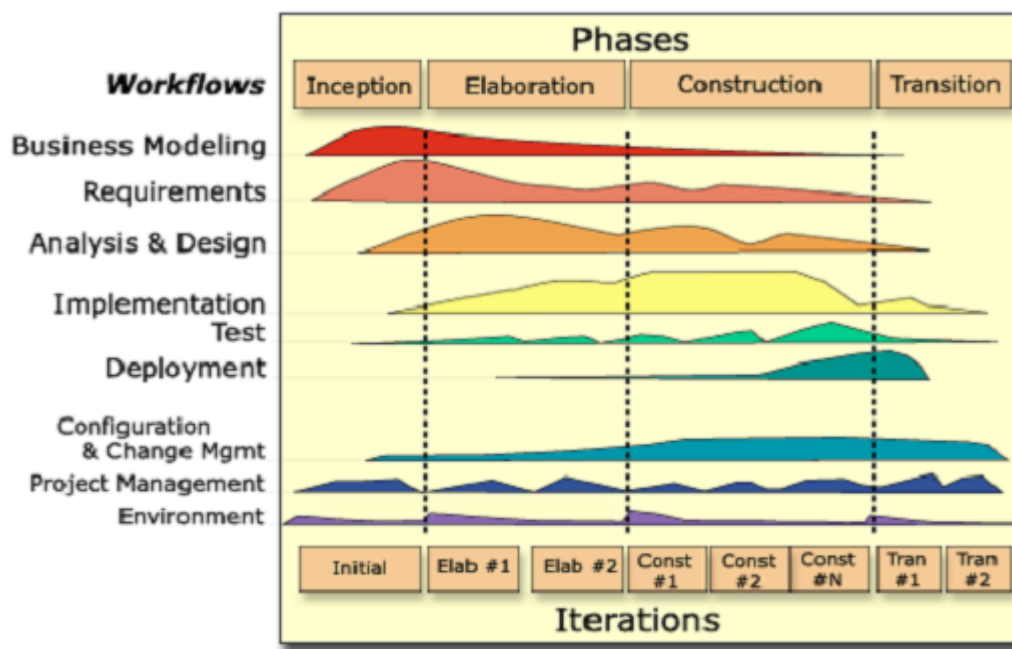


Figura 4 : Esfuerzo en actividades según fase del proyecto

¿Por qué utilizar RUP con el PMBOK?

Ante la actual problemática de que más del 70% de los proyectos de implementación de tecnologías de información fracasan, surge la necesidad de contar con un adecuado proceso de desarrollo de software y una metodología de gestión de proyectos que garantice la correcta ejecución del mismo, respetando las restricciones de tiempo, alcance y costo inherentes a todo proyecto. Es aquí la integración entre el PMBOK y RUP para la exitosa ejecución de proyectos intensivos en desarrollo de software.

RUP estandariza las mejores prácticas de la ingeniería de software, mientras que el PMBOK ofrece un enfoque descriptivo para estandarizar las mejores prácticas de la gestión de proyectos en un entorno global [27].

Ahora con respecto a la Integración del PMBOK al RUP, cabe recalcar lo siguiente:

RUP no cubre por completo todos los procesos de gerenciamiento de proyectos descritos en el PMBOK, con respecto al gerenciamiento de costos, recursos humanos y adquisiciones. Por otro lado, el PMBOK no está orientado a Proyectos de Desarrollo de Software.

El objetivo es buscar la integración de estas dos metodologías de una manera sinérgica asegurando la implementación de las mejores prácticas, tanto en la ejecución de las

actividades del proyecto como en la gestión y supervisión de las mismas (representado en el [Anexo 2](#)).

Herramientas para la gestión de alcance: EDT

Las EDT según la describen algunos autores, significa un desglose estructurado del trabajo.

La EDT es una técnica que permite dividir el trabajo del proyecto en productos o entregables, para una mejor organización y definición del alcance del mismo, y lograr los objetivos, tomando en cuenta que solo lo que está en la EDT forma parte del proyecto. Además facilita un mejor control del proyecto, pues el cronograma se puede orientar a la obtención de cada uno de los productos y servicios identificados en la EDT.

La EDT cuenta con subdivisiones de los entregables que no son más que la descripción detallada de los elementos del proyecto. Es un mapa que permite una mejor visión del proyecto, teniendo en cuenta los recursos humanos, responsabilidades y costos para cada actividad de las diferentes etapas del mismo.

Herramientas para la gestión del tiempo: Cronograma, diagramas de Gantt y PERT.

En la actualidad existen numerosos diagramas y con disímiles propósitos, para este caso se realizaron los estudios de los diagramas de GANTT y PERT para la confección del cronograma dado su reconocido prestigio en la modelación de problemas cotidianos.

El **diagrama de Gantt, gráfica de Gantt** o **carta Gantt** es una popular herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de que, en principio, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades, la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias. Fue Henry Laurence Gantt quien, entre 1910 y 1915, desarrolló y popularizó este tipo de diagrama en Occidente.

En la gestión de proyectos, el diagrama de Gantt muestra el origen y el final de las diferentes unidades mínimas de trabajo y los grupos de tareas o las dependencias entre unidades mínimas de trabajo.

Desde su introducción los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar las

diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades haciendo el método más eficiente [28].

El **diagrama PERT (Program Evaluation and Review Technique)**, es un modelo para la administración y gestión de proyectos desarrollado en 1958 por la Oficina de Proyectos Especiales de Guerra del Departamento de Defensa de EEUU.

PERT es básicamente un método para analizar las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total. La parte más famosa de PERT son las Redes PERT, diagramas de líneas de tiempo que se interconectan [29].

Herramientas para la gestión del personal. Test de auto-percepción de Belbin

El test de Belbin (descrito en el [Anexo 5](#)) es un simple test que ubica al candidato en 9 roles: Especialista, Implementador, Coordinador, Cerebro, Impulsor, Trabajador de Equipo, Finalizador, Supervisor, Evaluador e Investigador de Recursos.

Mediante la aplicación de este test se puede obtener información de la persona y realizar asignaciones adecuadas al comportamiento natural de la misma (descrito en el [Anexo 6](#)).

El test de Belbin da una línea base para medir el desempeño esperado de las personas y los equipos.

Herramientas de seguimiento. ¿Qué son las mediciones de avance o métricas?

Las mediciones de avance o métricas, proporcionan un mecanismo de evaluación objetiva. A continuación algunos autores emiten criterio al respecto.

“Métrica: Medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado, esta incluye el método de medición y su vez la medida” [30].

“Las métricas son un buen medio para entender, comprender, monitorizar, controlar, predecir y probar el escenario en donde se va a trabajar, los recursos desarrollo software y las actividades a llevar a cabo”.

Las métricas se pueden usar en varias partes de la gestión de proyectos, desde la medición de avance en el cronograma, como en la determinación de la estabilidad del alcance, y la probabilidad de ocurrencia de ciertos riesgos.

Otras herramientas

Existen muchas otras herramientas que se pueden utilizar en los procesos de la dirección y ejecución de los proyectos. A continuación se enumeran algunas, pero no se abunda en su aplicación:

- Matrices RAM (asignación de responsabilidades) [31].
- Organigramas [32].
- Espinas de pescado, aplicadas a la determinación de las causas de un riesgo [33].
- UML y AADL [34].
- Matrices de trazabilidad [35].

Conclusiones parciales

Una vez concluido el presente capítulo se pueden declarar las siguientes conclusiones:

- ✓ Las metodologías de Gestión de Proyectos analizadas, por sí solas no cubren las necesidades específicas de los proyectos de software, y la metodología para el desarrollo de software abordada, tampoco cuenta con las prácticas necesarias para la dirección de proyectos. De ahí la necesidad de unirlos de manera sinérgica.
- ✓ Los fundamentos teóricos de la Gestión de Proyectos permiten darle soporte a la teoría de la Gestión de Proyectos de Software, así como también le aporta los elementos básicos de la misma, por lo que se puede plantear que la Gestión de Proyectos de Software constituye una rama o especialización de la misma.
- ✓ Las metodologías de software constituyen herramientas o técnicas que permiten de cierta forma desarrollar la gestión de proyectos en un entorno global y por consiguiente el desarrollo de la gestión de proyectos de software.
- ✓ La Gestión de Integración constituye el marco y el espacio, donde se plantean las características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir con éxito un proyecto.

2 Capítulo 2: Descripción General del Plan de Gestión para Pyxel 1.0 desde la perspectiva de Integración.

En el presente capítulo se hace una descripción del Plan de Gestión de Proyecto para Pyxel 1.0 desde la perspectiva de Gestión de Integración; se definen y describen cada una de las áreas y procesos a seguir formalmente y cuáles no, así como la descripción de los procesos, modelos y herramientas utilizadas para la solución que se propone, y una valoración crítica del sistema propuesto.

2.1 Definición de los Planes de Gestión necesarios.

Como bien se expresa en el [Capítulo 1](#), uno de los objetivos de Pyxel era hacer más comprensible la Visión del Programa de Informatización para la Prensa. Con esto se persigue obtener confirmación y reducir el riesgo del programa.

Para construir el Producto Pyxel con la calidad y garantías necesarias, se estableció un Plan de Gestión específico para Pyxel 1.0 (representado en el [Anexo 2](#)). En esta sección se discuten las características de este Plan de Gestión, donde se incluye, la metodología base de desarrollo, los procesos de gestión a seguir formal o informalmente y los factores culturales que influyen en su desarrollo.

Para dar continuidad a lo antes expuesto, sería de gran utilidad plantear la siguiente interrogante:

¿Cómo se estableció el nivel de formalidad en los procesos?

Dado por la necesidad percibida por la dirección del proyecto de realizar los procesos y áreas del conocimiento, y teniendo en cuenta la capacidad real del equipo de dirección para asumir la realización de esos procesos; se dividieron los procesos en dos grupos: formales y no formales, y así garantizar el avance requerido del proyecto.

2.1.1 Seguimiento Formal

En este contexto solo tienen un seguimiento formal las siguientes áreas del conocimiento y procesos:

- ✓ **Gestión de Tiempo del Proyecto.**
- ✓ **Gestión de Riesgos del Proyecto.**

- ✓ **Gestión de Integración de Proyectos.**
- ✓ **Control Integrado de Cambios.**

En gran medida, el seguimiento de estas áreas y procesos se debe a las condiciones objetivas del proyecto, donde pueden imponerse necesidades que no están previstas. En este caso de estudio donde más del 90% de los miembros del proyecto son estudiantes, se requiere de una atención más personalizada y detallada de estas áreas del conocimiento y procesos.

Gestión de Tiempo del Proyecto.

En la **Gestión del Tiempo** del Proyecto, antes de poner en práctica esta metodología, se identificaron un grupo de factores que afectaban el buen desarrollo del mismo, y esto se debe a:

- ✓ Cambios constantes en la planificación de los miembros del proyecto.
- ✓ No contar con una estimación adecuada del tiempo de las actividades del proyecto, ni con un registro de actividades previas para estimar sobre esa base.
- ✓ No existir un mecanismo de control de los cronogramas y estimación de los recursos necesarios del proyecto.
- ✓ Deficiente desagregación de las actividades del proyecto y su respectiva secuencia.

Teniendo en cuenta las deficiencias antes señaladas, se trazó la estrategia de poner en práctica un plan de Gestión del Tiempo en el Proyecto (descrito en la [sección 2.3](#)) que permitiera gestionar su cumplimiento.

Gestión de Riesgos del Proyecto.

La **Gestión de Riesgos** (descrito en la [sección 2.7](#)) se encuentra estrechamente vinculada con la Gestión de Alcance, Tiempo y RRHH en el proyecto, su identificación debe estar presente en todas las áreas y procesos a desarrollar, así como en todas las fases y flujos de trabajos. En gran medida, el seguimiento de esta área se debe a las deficiencias y amenazas que con frecuencia ocurren en un proyecto productivo de forma general.

Por ejemplo, el tema de capacitación, requiere de una máxima prioridad; el hecho de no contar con suficientes entrenadores o tutores, hoy constituye un riesgo que provoca demoras excesivas, mala calidad, elevados costos y alta tasa de errores en las soluciones planteadas.

Gestión de Integración de Proyectos.

La **Gestión de integración** es el área que permite la unión o la sinergia de las demás áreas del conocimiento, esta se expresa mediante el desarrollo del **Plan de Gestión**; en él se establecen las planificaciones y los mecanismos de identificación, implementación, control y seguimiento de todas las tareas del proyecto. Esta área, tiene una presencia permanente en todas las etapas de desarrollo del producto y en esencia, es el ser de este trabajo.

Control Integrado de Cambios.

El Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)) es un proceso que se desarrolla en todo el ciclo de vida de un proyecto (desde su inicio hasta la culminación). Este proceso es el que garantiza un control efectivo en los cambios que pueden o no producirse durante todas las fases de ejecución del proyecto.

Tomando como base lo antes planteado, se puede considerar que dichos procesos y áreas del conocimiento tengan un seguimiento y control constantes por parte de la **Dirección del Proyecto**. Cabe recalcar que aún no se ha logrado formalizarlos completamente, debido a que el personal que tiene a su cargo esta tarea, no cuenta con la experiencia suficiente y se requiere mucho más tiempo para debatir, investigar, ejecutar y verificar las tareas planificadas.

2.1.2 Seguimiento no Formal

Aunque no cuentan con un seguimiento formal en este marco, sí se abordan algunas consideraciones que en ciertos momentos del proyecto fueron necesarias tener en cuenta.

Gestión del Alcance del Proyecto.

La **Gestión de Alcance** (descrito en la [sección 2.2](#)) cuenta con un desarrollo **semiformal**, centrando los esfuerzos en la identificación de las estructuras básicas necesarias para llevar a cabo la ejecución de un prototipo del producto.

Hay que tener en cuenta que Pyxel es una pieza del Programa de Informatización para la Prensa en general, que todavía no está haciendo una gestión formal de su alcance.

Por otra parte, Pyxel en sí mismo, tiene un alcance bien definido en esta etapa. Pero no cuenta con un proceso para gestionar ese alcance debido a que se está construyendo un prototipo para luego poder establecer mejor su alcance y su relación con el resto del programa.

Durante el proceso de pilotaje del prototipo, la gestión de cambios se hará responsable de mantener las solicitudes de cambios relacionadas con la modificación del alcance asignadas a iteraciones futuras.

Gestión de Costes del Proyecto.

La Gestión de Costes no cuenta con ningún desarrollo, debido fundamentalmente a las propias especificaciones de los proyectos productivos en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). No se tiene presupuesto alguno para el desarrollo de las soluciones informáticas, todos los recursos, incluido el capital humano es suministrado, aunque es válido destacar que sí se incurren en costos, pero estos no se gestionan mediante el proyecto. Este proceso de gestión, ocurre a instancia de un nivel superior.

Gestión de Calidad del Proyecto.

La **Gestión de Calidad** tiene un tratamiento **informal**, se basa específicamente en revisiones técnicas planificadas. No se cuenta con el personal para realizarla. Se pretende en esta etapa, realizar **mediciones del proceso** y así establecer de alguna manera el aseguramiento de la calidad.

Gestión de RRHH en el Proyecto.

La **Gestión de RRHH** (descrito en la [sección 2.4](#)) tiene un desarrollo **semiformal**, centrando los esfuerzos principalmente en la localización y tratamiento de las incidencias que se identifiquen durante el proceso de desarrollo.

Por ejemplo: los roles y responsabilidades de cada miembro del proyecto, el desarrollo de los grupos de trabajos, la superación profesional, la evaluaciones de desempeño, entre otros aspectos.

Al igual que la Gestión del Alcance (descrito en la [sección 2.2](#)), la Gestión de los RRHH en Pyxel 1.0, todavía no está haciendo una gestión formal de los recursos humanos. Esta etapa es considerada como una **fase experimental o de prueba**, engranando de alguna forma el personal para luego poder establecer mejor su gestión y su relación con el resto del programa.

Gestión de Comunicaciones del Proyecto.

La **Gestión de Comunicaciones** cuenta con un desarrollo **mínimo**, no se estableció un mecanismo de gestión propiamente, debido fundamentalmente a que los equipos de trabajo tienen una composición reducida de integrantes y no requería de toda una infraestructura para el tratamiento de esta área.

Aún así es válido resaltar el estudio realizado por parte de una **Comunicadora Social** (que a iniciativa propia ingresó al proyecto). Donde ha gestionado, estudiado y regulado la comunicación interna, principalmente para mejorar la imagen del proyecto y el producto, el sentimiento de pertenencia de los miembros hacia el proyecto, la comunicación interna y la interacción de líder-subalternos. Además trabajó en las Relaciones Públicas, Comunicación Institucional, Imagen Corporativa, Diseño y Publicidad. Todos los estudios y sugerencias son reflejado en cada una de las áreas y procesos de forma general (descrito en el [Anexo 8](#)).

Gestión de Adquisiciones del Proyecto.

La **Gestión de Adquisiciones** no tiene ningún desarrollo en este marco, el proyecto no incurre en ninguna adquisición adicional a las existentes actualmente, solo se gestionaría la adquisición de un servidor una vez montado el sistema, y se considera que no es responsabilidad del proyecto la gestión de esta adquisición.

Estrategia seguida para el manejo de la Documentación del Proyecto.

Como parte de la identificación de las estrategias a seguir por el proyecto, se planteó la necesidad de llevar a cabo un control y seguimiento más eficiente de las tareas asignadas, estas en un primer momento fueron elaboradas y concretadas con el uso de la

herramienta TRAC²⁰; posteriormente, como parte de la política establecida por la Facultad, de centralizar todos los proyectos en una sola herramienta, se decidió migrar toda la documentación y planes de gestión para el Gforge²¹; estableciéndose institucionalmente el uso del **Expediente del Proyecto** como mecanismo de **Gestión de Proyecto**; en él se recoge toda la documentación necesaria para el desarrollo de un proyecto de software, y donde son tratados temas como:

- ✓ Ingeniería.
- ✓ Gestión de Proyecto.
- ✓ Soporte.
- ✓ Aspectos Legales.

Dicho Expediente²² refleja todos los Planes de Gestión realizados, y que permitieron establecer un desarrollo más ordenado y coherente de las actividades y procesos implementados en el proyecto.

2.2 Gestión de Alcance.

¿Cómo se hizo la Gestión de Alcance? ¿Cómo se discutió con el Equipo?

La Gestión de Alcance de Pyxel 1.0 incluye los procesos básicos para asegurar la correcta implementación del trabajo en el proyecto. Independientemente de que en esta etapa solo se construye un prototipo del producto y no se cuenta con una planificación definida para su gestión, sí se establecieron y debatieron un grupo de procesos y prácticas que permitieron garantizar la calidad y correcta ejecución de las actividades planificadas. La Gestión del Alcance se relaciona principalmente con la definición y control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

En la **Figura 5** se muestra la Descripción General de los procesos que se llevaron a cabo en la Gestión del Alcance del Proyecto para el Producto Pyxel 1.0.

- ✓ **Definición del Alcance:** desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base a futuras decisiones.

20 **TRAC:** Sistema Web Libre para la Gestión de Proyecto y seguimiento de errores. <http://trac.edgewall.org/>

21 **Gforge:** Sistema Web Libre para la Gestión de Proyecto y la colaboración de software

22 **Expediente:** Expediente del Proyecto disponible en <http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/>

- ✓ **Crear la EDT:** subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Estos procesos se encuentran estrechamente relacionados entre ellos y también con los procesos de las demás áreas del conocimiento. Cada proceso puede involucrar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, esta tiene lugar por lo menos una vez en el proyecto y se produce en una o más iteraciones del proyecto. Los procesos aquí se presentan como componentes discretos con interfaces bien definidas.

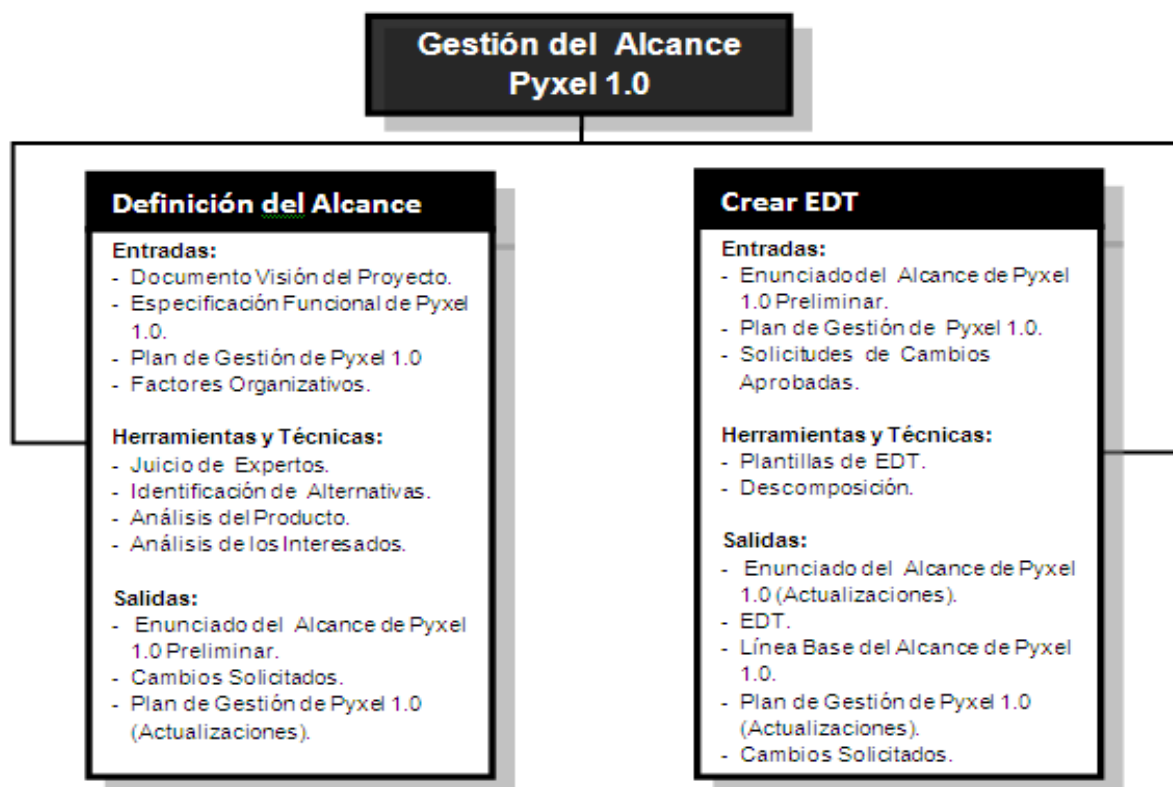


Figura 5 Descripción General de la Gestión de Alcance para el Producto Pyxel 1.0.

2.2.1 Definición del Alcance de Pyxel 1.0.

Dado por las características y especificaciones que cuenta Pyxel 1.0, fue necesario definir un alcance concreto y factible que sirva como base para futuras decisiones. Independientemente de que este proceso ya se había concretado mediante un estudio previo, fue necesario debatirlo entre los miembros del proyecto para adquirir una mayor cultura organizacional, y esto en gran medida se debe a que el proceso de Definición del Alcance de Pyxel 1.0, toma carácter crítico para el éxito del proyecto, y se construye

sobre la base de los principales productos entregables, asunciones y restricciones que se documentan durante la iniciación del proyecto; recogidas en el **Documento Visión del Proyecto** (descrito en el [Anexo 1](#)), y las **Especificaciones Funcionales de Pyxel 1.0** (descritas en el [Anexo 3](#)).

Como principal resultado de este proceso se construye el enunciado del alcance, este se puede desarrollar de manera textual, en esencia debe definir qué se construye y cómo se construye (en unidades de trabajo), además se considera qué no es parte del Alcance. Una definición de qué es y qué no es, siempre es recomendable.

En la **Figura 6** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Definición del Alcance de Pyxel 1.0.

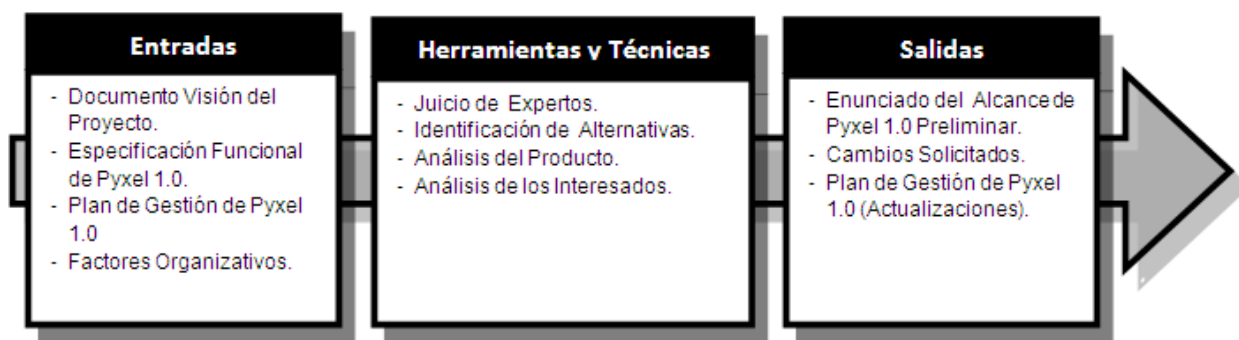


Figura 6 Definición del Alcance: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.2.1.1 Definición del Alcance: Entradas

Documento Visión del Proyecto.

El Documento Visión del Proyecto (descrito en el [Anexo 1](#)) se recogen las principales áreas y productos que son requeridos para construir un sistema integrado de información, así como las áreas que requieren de una integración más detallada.

Especificación Funcional de Pyxel 1.0.

Mediante un estudio previo se definieron las especificaciones funcionales necesarias para construir el Producto Pyxel 1.0, en este documento (descrito en el [Anexo 3](#)) se recogen los requisitos funcionales que el sistema debe cumplir así como los principales escenarios en los que se centran los esfuerzos, en aras de construir un prototipo.

Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

El Plan de Gestión de Pyxel 1.0 incluye los planes subsidiarios necesarios para realizar la integración con el resto de las áreas.

Dado por la estrategias seguidas por la Universidad y la institucionalización del Expediente del Proyecto como mecanismo de Gestión de Proyectos, se tomó la iniciativa de que el **Plan de Gestión de Pyxel 1.0** (representado en el [Anexo 2](#)) estuviese enfocado al **Documento Plan de Desarrollo de Software**, y en él reflejar todas las consideraciones y los planes ejecutados en el proyecto en esta etapa de desarrollo.

Factores Organizativos.

Los factores organizativos son aquellos factores que establecen de cierta forma una organización en las estructuras, entidades o sistemas y que de una manera u otra influyen o determinan el desarrollo de un proyecto.

Existen disímiles factores, solo se tratarán aquellos que afectan con mayor incidencia el proyecto.

- ✓ **Factores Externos** (descritos en el [Anexo 4](#)): Dado que el proyecto está enfocado a un público externo (MCM), todos aquellos factores que incidan en ellos pueden ocasionar situaciones adversas en el proyecto. Como por ejemplo:
 - No contar con una Visión clara del Programa por parte de los Interesados.
 - No contar con Especialistas Funcionales sobre el tema en cuestión.
 - Débil cultura informática en los MCM.
- ✓ **Factores Productivos**: El no contar con un modelo sostenible de producción (donde se integren todas las áreas) también influye en el desarrollo del proyecto. Por ejemplo:
 - Modelo Competencia - Producción - Docencia. El no contar con una infraestructura orientada a cumplir con este modelo puede fraccionar los procesos de desarrollo de un proyecto. En este caso el no tener la docencia enfocada al proyecto ocasiona riesgos en cuanto al tiempo y disponibilidad de los recursos.

- ✓ **Factores de Recursos Humanos** (descrito en el [Anexo 7](#)): La composición del proyecto es otro de los factores a tener en cuenta.
 - Profesores o Tutores: 3
 - Estudiantes de 5to Año: 5
 - Estudiantes de 4to Año: 23
 - Estudiante de 3er Año: 1

- ✓ **Factores Culturales** (descritos en el [Anexo 4](#)): El factor cultural es un tema que hay que trabajar, el no contar con una cultura en el proyecto puede ocasionar riesgos en cuanto a la demora y alta tasa de errores en las soluciones resueltas.

Por ejemplo:

- El tema capacitación es uno de los principales problemas a afrontar.
- La poca práctica de los conocimientos en proyectos reales por parte de los miembros del proyecto.

2.2.1.2 Definición del Alcance: Herramientas y Técnicas

Para el desarrollo del Alcance del Proyecto se definieron un grupo de herramientas y técnicas que posibilitaron obtener una definición del alcance más detallada, algunas de ellas son:

Juicio de Expertos.

Mediante el juicio de expertos se obtienen un conjunto de opiniones, criterios, recomendaciones que pueden brindar profesionales expertos sobre el tema en cuestión y que serían de gran utilidad para el desarrollo de los planes. Dichos criterios pueden ser muy útiles en la toma de decisiones y en las evaluaciones de los diferentes casos. Su consulta es de vital importancia para el éxito del proyecto.

Identificación de Alternativas

La identificación de alternativas no es más que una técnica usada para generar diferentes enfoques para ejecutar y realizar el trabajo en el proyecto. Para aplicarla se requiere del uso de novedosas técnicas para el debate, comunicación, confrontación de ideas o criterios (descrito en el [Anexo 8](#)). Ejemplo de estas técnicas puestas en práctica son:

- ✓ Tormentas de Ideas.
- ✓ Actividades de Integración.
- ✓ Actividades Motivacionales.

Análisis del Producto

El análisis del producto, permite establecer uno o más métodos generalmente aceptados para traducir los objetivos del proyecto en productos entregables y requisitos tangibles. En este contexto donde el área de aplicación es el desarrollo de software, es conveniente definir en qué fase o etapas se encuentran enmarcadas dichas actividades del análisis.

Desde este punto de vista se puede considerar que esta etapa de desarrollo de la gestión del alcance se encuentra fundamentalmente concentrada en la Fase de Inicio y Elaboración definidas en la metodología RUP.

Análisis de los Interesados

El análisis de los interesados permite identificar cuáles son sus necesidades, deseos y expectativas. Mediante el análisis se puede seleccionar, priorizar y cuantificar las necesidades, deseos y expectativas para crear requisitos. En esta etapa, donde el Producto Pyxel 1.0 sería el responsable de ponerle cara al Programa de Informatización para la Prensa, se hace evidente un estudio de las principales necesidades hoy existentes en los MCM (descritas en la [sección 1.2](#)).

2.2.1.3 Definición del Alcance: Salidas

Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 Preliminar.

El Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 Preliminar se encuentra descrito en la **Especificación Funcional del Pyxel 1.0** (descrito en el [Anexo 3](#)) y representado en la **EDT** (descrito en la [sección 2.2.2.3](#)), dicho enunciado describe cuáles son los productos entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear tales productos entregables. También provee una guía a los equipos del proyecto durante la ejecución y proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambios o trabajo adicional están comprendidas dentro o fuera de los límites del proyecto.

Cambios Solicitados

Durante el desarrollo del proceso de Definición del Alcance se pueden identificar solicitudes de cambio al Plan de Gestión del proyecto y sus planes subsidiarios, estos cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso de Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones)

Puede ser necesario actualizar los componentes del grupo de proceso del alcance del proyecto, a fin de incluir las solicitudes de cambios aprobadas resultantes del proceso Definición del Alcance.

2.2.2 Crear Estructura del Desglose del Trabajo (EDT)

La EDT (descrito en la [sección 1.5](#)) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto.

En la **Figura 7** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Crear EDT.



Figura 7 Crear EDT: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas

2.2.2.1 Crear EDT: Entradas.

En las secciones anteriores se han descrito los artefactos que constituyen las entradas para este proceso, entre ellos encontramos:

- ✓ Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 Preliminar.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

Solicitudes de Cambios Aprobadas

Las solicitudes de cambios aprobadas son los cambios documentados y autorizados para ampliar o reducir el alcance del proyecto. Las solicitudes de cambios aprobadas también pueden modificar políticas, planes de gestión del proyecto, procedimientos, líneas bases o la revisión de los cronogramas.

2.2.2.2 Crear EDT: Herramientas y Técnicas.

Plantilla de Estructura del Desglose del Trabajo

Mediante el uso de la plantilla de EDT se proyecta la EDT siguiendo como ejemplo un grupo de prácticas y estándares predefinidos como es el caso de las Normas de Prácticas del Project Management Institute para Estructuras de Desglose del Trabajo, la cual proporciona orientación para la generación, el desarrollo y aplicación de EDT.

En este contexto y teniendo como premisa las especificaciones para esta etapa de desarrollo del proyecto (construir un prototipo) se definió el uso de una herramienta, que fue de gran utilidad dado por su fácil configuración y uso en el análisis y recopilación de información o ideas generadas en un grupo de trabajo o individualmente, esta herramienta es el **FreeMind**¹⁵.

Descomposición.

La aplicación de técnicas de descomposición posibilita la subdivisión de los productos entregables de un proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar. El nivel del paquete de trabajo es el nivel más bajo en la EDT y es el punto en el que, el coste y el cronograma para el trabajo pueden estimarse de forma fiable.

Un factor que sí hay que tener en consideración es que se debe buscar un equilibrio entre niveles de planificación EDT demasiado detallados o sin el suficiente detalle, en ambos casos pueden conducir al uso incorrecto de los recursos y una menor eficiencia en la realización del trabajo.

2.2.2.3 Crear EDT: Salidas.

Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

Mediante la creación de la EDT se puede detallar aún más el Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 además, si las solicitudes de cambios aprobadas son el resultado del proceso

¹⁵ **FreeMind**: Es una herramienta libre que permite la elaboración de mapas mentales o conceptuales.

Crear EDT, el enunciado del alcance del proyecto es actualizado para incluir aquellos cambios aprobados.

Estructura de Desglose del Trabajo.

El documento clave generado por el proceso Crear EDT es la misma **EDT** (descrito en el [Anexo 9](#)).

Línea Base del Alcance de Pyxel 1.0.

Dentro de este entorno el Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 (descrito en la [sección 2.2.1.3](#)) así como su EDT (descrito en la [sección 2.2.2.3](#)) constituyen la Línea Base del Alcance de Pyxel 1.0.

Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

Si las solicitudes de cambios aprobadas son el resultado del proceso Crear EDT, es posible que sea necesario actualizar el Plan de Gestión de Pyxel 1.0 para incluir los cambios aprobados.

Cambios Solicitados.

Durante el desarrollo del proceso Crear EDT se pueden identificar solicitudes de cambio al Plan de Gestión de Pyxel 1.0 y sus planes subsidiarios, estos cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso de Control Integrada de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Métricas de procesos aplicadas en la Gestión de Alcance.

Aunque en esta área no se estableció un proceso de control y verificación del alcance propiamente, sí se llevaron a cabo mediciones que permitieron corroborar el estado y el trabajo realizado para garantizar el cumplimiento de estos procesos.

Una de las métricas usadas para evaluar el cumplimiento del Alcance en la EDT y que está estrechamente relacionada con la Estimación y Secuenciamiento de las actividades del cronograma tratados en la **Gestión del Tiempo**, fue:

$$\text{Regla del 100\% } A = B + C + D.$$

En este caso se expresó en por cientos, y estos se encuentran reflejadas en los cronogramas y lista de actividades del Proyecto en el **Expediente del Proyecto** (descrito en el [Anexo 10](#))

- ✓ **Por ejemplo:** La EDT es útil en distintas fases del proyecto. Permite definir el trabajo de lo general a lo particular en la etapa de planeación del proyecto, y además de **cuantificar avances y recursos** de lo particular a lo general en la etapa de ejecución, seguimiento y control del proyecto.

2.2.3 Recomendaciones sobre la Gestión del Alcance.

Dado por las propias especificaciones del producto, y su misión en esta etapa (descrito en la [sección 1.3](#)), se tomó la consideración de que aún no está haciendo uso formal de su proceso de gestión, es por ello que no se establecieron un grupo de procesos que también juegan un papel vital para el desarrollo de Gestión del Alcance en un Proyecto, estos procesos son:

- ✓ Planificación del Alcance de Proyecto.
- ✓ Control del Alcance del Proyecto.
- ✓ Verificación del Alcance del Proyecto.

Tener una estrecha relación y equilibrio entre las metodologías, recursos, tiempo y actividades a realizar, permite identificar dónde concentrar los esfuerzos y recursos con mayor optimización. Para futuras definiciones del Alcance del Proyecto, se deben establecer formalmente estos procesos.

2.3 Gestión de Tiempo.

¿Cómo se hizo la Gestión de Tiempo? ¿Cómo se discutió con el Equipo?

La Gestión del Tiempo de Pyxel 1.0 incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. En este caso, que se está construyendo un prototipo, y que el alcance es de tamaño reducido (desarrollando principalmente los procesos básicos), se concatenaron los procesos que contaban con una estrecha relación entre ellos, por ejemplo:

- ✓ Definición de las Actividades y el Establecimiento de la Secuencia de las Actividades.
- ✓ Estimación de Recursos de las Actividades y la Estimación de la Duración de las Actividades.

De ahí se obtienen como resultado 2 procesos íntegros además del Desarrollo del Cronograma y el Control del mismo.

Estos procesos se encuentran estrechamente relacionados entre ellos y también con los procesos de las demás áreas del conocimiento. Cada proceso puede involucrar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas (en este caso fue necesario que cada Grupo de Trabajo definiera cronogramas tipos para el desarrollo de las actividades del proyecto).

En el **Figura 8** se muestra la Descripción General de la Gestión del Tiempo para el Producto Pyxel 1.0.

- ✓ **Definición y Secuenciamiento de las Actividades:** identifica las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables e identifica las dependencias entre las actividades del cronograma.
- ✓ **Estimación de Recursos y Duración de las Actividades:** estima el tipo y la cantidad de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma así como la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad.
- ✓ **Desarrollo de Cronograma:** analiza las secuencias de las actividades, la duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
- ✓ **Control del Cronograma:** controla los cambios del cronograma del proyecto.

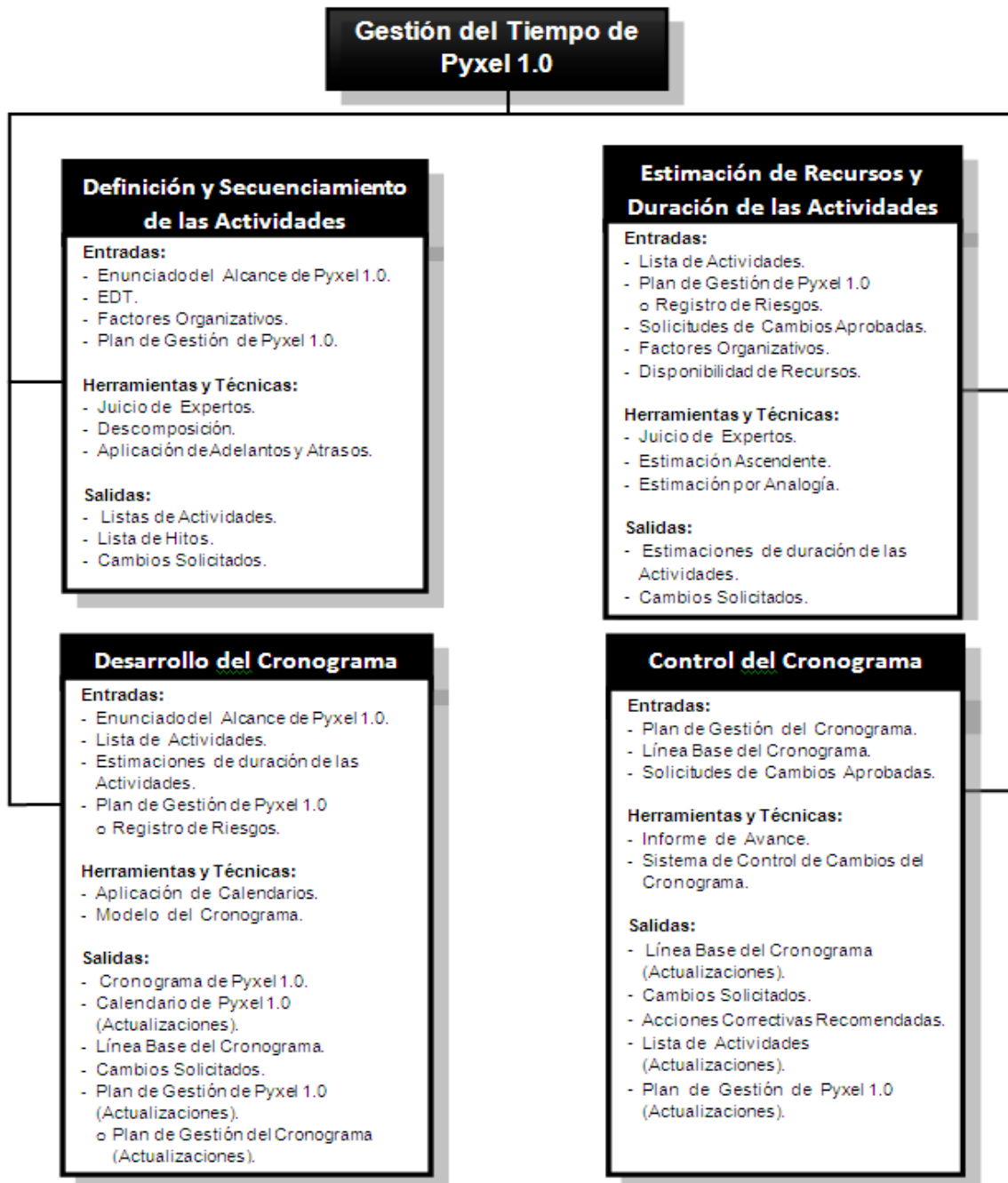


Figura 8 Descripción General de la Gestión del Tiempo para el Producto Pyxel 1.0.

2.3.1 Definición y Secuenciamiento de las Actividades.

Definir las actividades del cronograma y establecer su secuencia implica identificar y documentar el trabajo que se planifica así como las relaciones lógicas entre dichas actividades.

La Definición de las Actividades identificará los productos entregables al nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (EDT), denominada paquete de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto están planificados (descompuestos) en componentes más pequeños denominados actividades del cronograma, y estas a su vez se encuentran relacionadas con los escenarios o requisitos funcionales del sistema. En dichas actividades se toman como base con el fin de estimar, establecer el cronograma, ejecutar, supervisar y controlar el trabajo del proyecto. El Secuenciamiento de las Actividades permite establecer un orden lógico con relaciones de precedencias adecuadas, así como establecer adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo posterior de un cronograma del proyecto.

En la **Figura 9** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Definición y Secuenciamiento de las Actividades.



Figura 9 Definición y Secuenciamiento de las Actividades: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.3.1.1 Definición y Secuenciamiento de las Actividades: Entradas.

En las secciones anteriores se han descrito los artefactos que constituyen las entradas para este proceso, entre ellos encontramos:

- ✓ Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0.
- ✓ EDT.
- ✓ Factores Organizativos.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

2.3.1.2 Definición y Secuenciamiento de las Actividades: Herramientas y Técnicas.

Juicio de Expertos.

Los miembros del proyecto u otros expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo de enunciados del alcance del proyecto detallados, EDT y cronogramas del proyecto pueden aportar su experiencia para definir las actividades.

Descomposición.

Descrito en la [sección 2.2.2.2](#).

Aplicación de Adelantos y Atrasos.

El equipo de dirección del proyecto determina las dependencias que pueden requerir un adelanto o un retraso, para definir con exactitud la relación lógica; estas son resultantes del proceso de **mediciones en los cronogramas y planes de trabajo**.

Un adelanto permite la aceleración de la actividad sucesora. Por ejemplo: el Equipo de Documentación Pública y de Calidad puede comenzar a escribir los manuales usuarios y de configuración con carácter de borrador (la actividad sucesora) diez días antes de terminar con la primera versión del producto alfa (la actividad predecesora). Esto puede lograrse mediante una relación final a inicio con un período de adelanto de diez días.

Un retraso causa una demora en la actividad sucesora. Por ejemplo, si la conclusión de la primera versión beta del producto se demora un tiempo de diez días, se puede utilizar un retraso de diez días en una relación final a inicio, lo que significa que la actividad sucesora no puede comenzar hasta diez días después de finalizada la predecesora, afectándose así el despliegue en tiempo del producto final.

2.3.1.3 Definición y Secuenciamiento de las Actividades:Salidas

Lista de Actividades.

La lista de actividades es una lista completa (descrita en el [Anexo 10](#)), que incluye todas las actividades del cronograma planificadas para ser realizadas en el proyecto. Esta lista no incluye las actividades del cronograma que no se requieren como parte del alcance del proyecto. La lista de actividades incluye el identificador de la actividad, y breve descripción del alcance del trabajo para cada actividad del cronograma.

Lista de Hitos.

La lista de hitos del cronograma identifica todos los hitos e indica si el hito es obligatorio u opcional (sobre la base de los requisitos del proyecto o la información histórica). La lista de hitos es un componente del Plan de Gestión de Pyxel 1.0, y los hitos se utilizan en el **modelo de cronograma**, y también son utilizados como base en la evaluación objetiva de las métricas de avance en el proyecto.

Cambios Solicitados.

El proceso Definición y Secuenciamiento de las Actividades puede generar cambios solicitados que pueden afectar al enunciado del alcance del proyecto y la EDT. Los cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

2.3.2 Estimación de recursos y duración de las Actividades.

La estimación de recursos y duración de las actividades del cronograma implica determinar cuáles son los recursos (personas, equipos, o material) y qué cantidad de cada recurso se utilizará, y cuándo estará disponible cada recurso para realizar las actividades del proyecto además del esfuerzo de trabajo necesario para completar dichas actividades.

En la **Figura 10** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Estimación de recursos y duración de las Actividades.

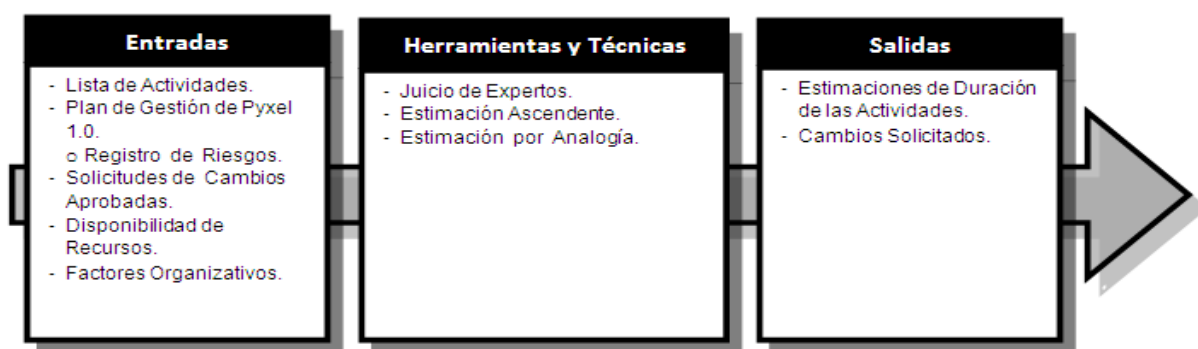


Figura 10 Estimación de recursos y duración de las Actividades del Proyecto: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.3.2.1 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Entradas

En las secciones anteriores se han descrito los artefactos que constituyen las entradas para este proceso, entre ellos encontramos:

- ✓ Lista de Actividades.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Registro de Riesgos)
- ✓ Solicitudes de Cambios Aprobadas.
- ✓ Factores Organizativos.

Disponibilidad de Recursos.

La información sobre los recursos (como por ejemplo personas, equipos y material) potencialmente disponibles se utiliza para estimar los tipos de recursos (descrito en la [sección 2.4](#)).

2.3.2.2 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Herramientas y Técnicas.

Juicio de Expertos

Con frecuencia, se requiere el juicio de expertos para evaluar las entradas a este proceso relacionadas con los recursos. Todo grupo o persona con conocimientos especializados en planificación y estimación de recursos puede aportar su experiencia.

Estimación Ascendente.

La estimación ascendente permite que, cuando no se puede estimar una actividad del cronograma con un grado razonable de confianza, el trabajo que aparece dentro de dicha actividad se descompone con más detalle. Se estiman las necesidades de recursos de cada una de las partes inferiores y más detalladas del trabajo, y estas estimaciones se suman luego en una cantidad total para cada uno de los recursos de la actividad del cronograma. Esta técnica se aplicó y concretó mediante la puesta en práctica de la **Regla del 100%**: $A = B + C + D$, aplicada con anterioridad en las **mediciones de procesos** en el proyecto.

Estimación por Analogía.

La estimación de la duración por analogía significa utilizar la duración real de una actividad del cronograma anterior o similar, como base para la estimación de la duración

de una actividad del cronograma futura. Frecuentemente, se usa para estimar la duración del proyecto cuando hay una cantidad limitada de información detallada, por ejemplo, en las fases tempranas.

Esta técnica de estimación por analogía se desarrolló sobre la base de: información histórica y el juicio de expertos. Con mayor incidencia en esta última.

2.3.2.3 Estimación de recursos y duración de las Actividades: Salidas

Estimaciones de la duración de las Actividades.

Las estimaciones de la duración de la actividad son valoraciones cuantitativas de la cantidad probable de períodos laborables que serán necesarios para completar una actividad del cronograma. Las estimaciones de la duración de la actividad incluyen alguna indicación del rango de resultados posibles. Estas estimaciones se reflejan en la planificación de los **cronogramas** (descrito en el [Anexo 10](#)).

Cambios Solicitados.

El proceso Estimación de Recursos y Duración de las Actividades puede dar lugar a cambios solicitados para agregar o eliminar actividades del cronograma planificadas dentro de la lista de actividades. Los cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios (Descrito en la [sección 2.6](#)).

2.3.3 Desarrollo del Cronograma.

El desarrollo del cronograma de Pyxel 1.0, es un proceso iterativo, determina las fechas de inicio y finalización planificadas. El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance.

El desarrollo del cronograma continúa a lo largo del proyecto, a medida que el trabajo avanza, el plan de gestión del proyecto cambia, y los eventos de riesgos anticipados ocurren o desaparecen al tiempo que se identifican nuevos riesgos.

En la **Figura 11** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Desarrollo del Cronograma.

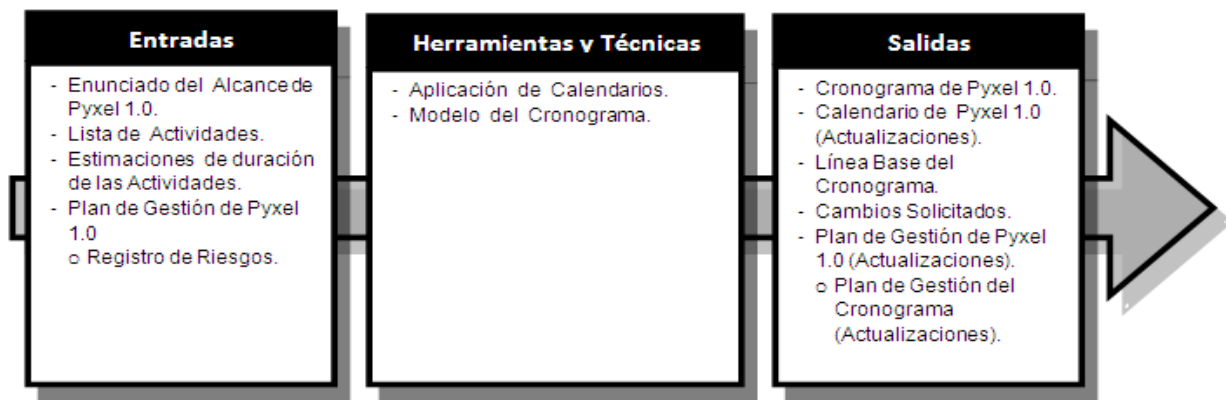


Figura 11 Desarrollo del Cronograma: Entradas, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.3.3.1 Desarrollo del Cronograma: Entradas.

En las secciones anteriores se han descrito los artefactos que constituyen las entradas para este proceso, entre ellos encontramos:

- ✓ Enunciado del Alcance del Proyecto.
- ✓ Lista de Actividades.
- ✓ Estimación de la duración de las Actividades.
- ✓ Plan de Gestión (Registro de Riesgos).

2.3.3.2 Desarrollo del Cronograma: Herramientas y Técnicas.

Aplicaciones de Calendarios.

Los calendarios del proyecto identifican los períodos en que se autoriza el trabajo, así como las afectaciones en el resto de las actividades.

Por ejemplo, quizás no sea posible trabajar en el Proyecto durante ciertos períodos del año, debido a las condiciones climáticas. Los calendarios de recursos reflejan cómo algunos recursos trabajan sólo durante las horas de trabajo normales, o un miembro del equipo del proyecto puede no estar disponible, por estar de vacaciones o recibiendo actividades docentes. Todos estos calendarios están reflejados en la planificación de los **cronogramas** (descrito en el [Anexo 10](#)).

Modelo del Cronograma.

Los datos y la información del cronograma se compilan en el modelo de cronograma para el proyecto. La herramienta del modelo de cronograma y los datos de soporte del modelo

de cronograma se utilizan conjuntamente con métodos manuales o con software de gestión de proyectos con el fin de generar el cronograma del proyecto.

Para este caso se utiliza la herramienta Libre **Planner**¹⁷ para el modelamiento del cronograma, además esta herramienta cuenta con un grupo de funcionalidades predeterminadas como es el caso de:

- ✓ Visualización del Camino Crítico.
- ✓ Diagrama de Gantt del Cronograma.
- ✓ Asignación de Recursos.
- ✓ Definición de Calendarios.

2.3.3.3 Desarrollo del Cronograma:Salidas

Cronograma de Pyxel 1.0.

El cronograma de Pyxel 1.0 (descrito en el [Anexo 10](#)) incluye, por lo menos, una fecha de inicio planificada y una fecha de finalización planificada para casi todas las actividades del cronograma.

En este caso aún la planificación de recursos no está conciliada, conllevando a que el cronograma se mantenga con carácter de preliminar hasta que las asignaciones de recursos hayan sido confirmadas, y hasta tanto no se concreten las fechas de inicio y de finalización planificadas.

Calendario de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

El calendario de Pyxel 1.0 es un calendario de días laborables o turnos que establece las fechas en que se desarrollan las actividades del cronograma. También establece los días no laborables que determinan las fechas en que las actividades del cronograma están ociosas, como los días festivos, los fines de semana y las horas fuera del turno. Estas están incluidas en el cronograma de Pyxel 1.0 (descrito en el [Anexo 10](#))

Línea Base del Cronograma

La línea base del cronograma es una versión determinada del cronograma del proyecto. El equipo de dirección del proyecto la acepta y la aprueba como la línea base del cronograma con fechas de inicio de línea base y fechas de finalización de línea base.

¹⁷ **Planner**: Herramienta Libre para la Gestión de Proyectos. Disponible en <http://live.gnome.org/Planner>

Cambios Solicitados.

El proceso Desarrollo del Cronograma puede crear cambios solicitados que se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Plan de Gestión de Pyxel 1.0(Actualizaciones)

El Plan de Gestión de Pyxel 1.0 se actualiza para reflejar todos los cambios aprobados sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto.

- ✓ **Plan de Gestión del Cronograma (Actualizaciones).** Si de los procesos de Gestión del Tiempo de Pyxel 1.0 resultan solicitudes de cambios aprobadas, es posible que el componente plan de gestión del cronograma tenga que actualizarse para incluir esos cambios aprobados.

2.3.4 Control del Cronograma.

El control del cronograma implica:

- ✓ Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.
- ✓ Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado.
- ✓ Gestionar los cambios reales a medida que suceden.

El control del cronograma es una parte del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#))

En la **Figura 12** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Control del Cronograma.

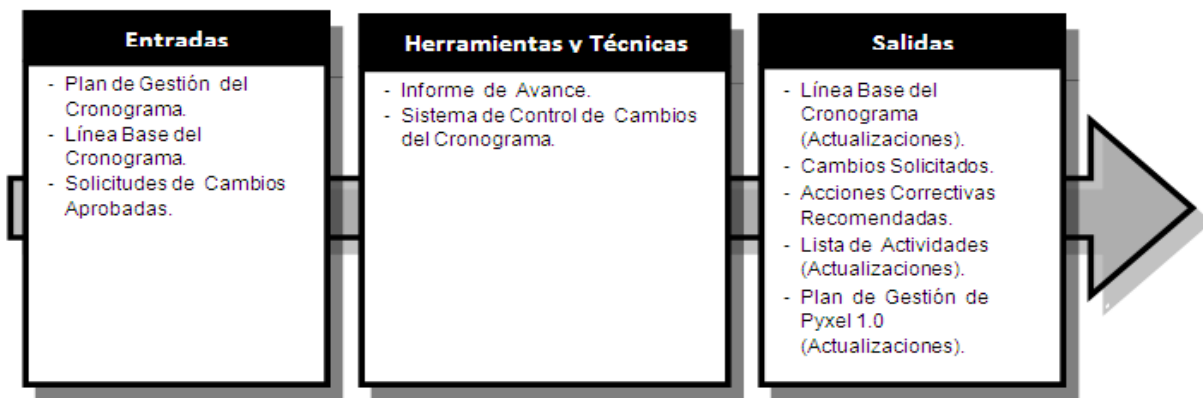


Figura 12 Control del Cronograma: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.3.4.1 Control del Cronograma: Entradas.

Plan de Gestión del Cronograma.

El Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (descrito en la [sección 2.2.1.1](#)) contiene el Plan de Gestión del Cronograma que determina cómo se gestionará y controlará el cronograma del proyecto.

Línea Base del Cronograma.

El Cronograma de Pyxel 1.0 una vez aprobado, sería la línea base del cronograma. La línea base del cronograma es un componente del Plan de Gestión de Pyxel 1.0 y proporciona la base para medir e informar el rendimiento del cronograma como parte de la línea base para la medición del rendimiento.

Solicitudes de Cambios Aprobadas.

Sólo las solicitudes de cambios aprobadas que han sido procesadas anteriormente a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)) se usan para actualizar la línea base del cronograma del proyecto u otros componentes del Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

2.3.4.2 Desarrollo del Cronograma: Herramientas y Técnicas.

Informe de Avance.

El informe del avance incluye información sobre las fechas de inicio y finalización reales, y las duraciones restantes para las actividades del cronograma no completadas. Si se usa una medición del avance como por ejemplo, el valor ganado, también podrá incluirse el porcentaje completado de las actividades en curso del cronograma. Esta información está contenida en el **seguimiento y control del proyecto**.

Sistema de Control de Cambios del Cronograma.

El sistema de control de cambios del cronograma define los procedimientos mediante los cuales se puede modificar el cronograma del proyecto. Incluye los formularios, sistemas de seguimiento y niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios. El sistema de control de cambios del cronograma funciona como parte del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

2.3.4.3 Control del Cronograma: Salidas

Línea Base del Cronograma (Actualizaciones).

Las revisiones del cronograma son una categoría especial de actualizaciones del cronograma del proyecto. Las revisiones son cambios a las fechas de inicio y finalización del cronograma en la línea base del cronograma aprobada. En general, estos cambios se incorporan en respuesta a solicitudes de cambios aprobadas.

Cambios Solicitados.

El análisis de la variación del cronograma y las modificaciones al modelo de cronograma del proyecto, pueden dar como resultado cambios solicitados en la línea base del cronograma del proyecto. Los cambios en el cronograma del proyecto pueden requerir o no ajustes en los otros componentes del plan de gestión de Pyxel 1.0. Los cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Acciones Correctivas Recomendadas.

Una acción correctiva es alinear el rendimiento del cronograma del proyecto con la línea base del cronograma del proyecto aprobada. Las acciones correctivas en el área de gestión del tiempo a menudo implican aceleraciones, que incluyen acciones especiales que se toman para asegurar la finalización de una actividad del cronograma a tiempo o con el menor retraso posible.

Lista de Actividades (Actualizaciones)

Descrito en la [sección 2.3.1.3](#)

Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones)

El componente plan de gestión del cronograma, del Plan de Gestión de Pyxel 1.0, se actualiza para reflejar todos los cambios aprobados que resulten del proceso Control del Cronograma, y la forma en que será gestionado el cronograma del proyecto.

Métricas de procesos aplicadas en la Gestión del Tiempo

Las métricas de procesos son claves para lograr calidad, eficiencia y eficacia en un proyecto, estas se recopilan en el transcurso de todo el proyecto y durante largos períodos. Su objetivo es proporcionar un conjunto de indicadores que conduzcan a la mejora del proceso.

En esta etapa los principales entornos de recolección de datos son:

- ✓ La línea de hitos del proyecto y de cada Equipo de Trabajo en particular, en la cual se definen de forma más general las fechas de inicio y culminación, así como el grado de cumplimiento de cada hito.
- ✓ Los cronogramas y planes de trabajos, donde se definen las fechas de inicio y culminación con mayor grado de detalle, además del secuenciamiento y duración de las actividades planificadas.

Mediciones en la línea de hitos: las mediciones en la línea de hitos permiten cuantificar el grado de avance del proyecto en un entorno más general. Estas se pueden evaluar mediante varias técnicas como es el caso de la **Técnica del Valor Ganado**, o la **Regla del 100%** $A = B + C + D$, el resultado principal de esta métrica se encuentra reflejado en las listas de actividades y cronograma del proyecto, y de forma más concreta en los equipos de trabajo (descrito en el [Anexo 10](#)).

Otras métricas aplicadas (descrito en el [Anexo 15](#)):

- ✓ El Promedio de horas/hombre por cada tarea asignada y por cada equipo de trabajo.
- ✓ La variación en cuanto a la planificación, que posibilita identificar adelantos y atrasos en el proyecto y dónde concentrar con mayor incidencia los recursos.
- ✓ El nivel de cumplimiento de cada tarea o actividad del cronograma, en dependencia de la cantidad de objetivos o subtareas cumplidas contra la cantidad de objetivos o subtareas planificadas.

2.3.5 Recomendaciones sobre la Gestión del Tiempo.

Para la Gestión del Tiempo en el Proyecto es recomendable que se tengan en cuenta otras herramientas y técnicas que permitan complementar aún más las estimaciones del tiempo y recursos en el proyecto, ejemplo de técnicas se encuentran:

- ✓ **Estimación paramétrica:** Es aplicable cuando es posible obtener el índice de productividad y una cantidad de trabajo asociado a cada tarea. En este caso la duración = cantidad de trabajo * índice de productividad.

- ✓ **Estimación por tres valores:** Indica que se deben realizar tres estimaciones.
 - La más probable.
 - Optimista.
 - Pesimista.

En cuanto al desarrollo del cronograma también se puede aumentar su eficiencia con el uso de otras herramientas y técnicas que permiten complementar el cálculo del tiempo (reducción) en un cronograma, ejemplo de estas técnicas se encuentran:

- ✓ Compresión del Cronograma.
- ✓ Medidas de Avance.
- ✓ Timeboxing.

Se considera que para futuras definiciones de la Gestión del Tiempo, estas técnicas y herramientas serían de gran utilidad para el trabajo en esta área del conocimiento.

2.4 Gestión de RRHH.

La Gestión de RRHH para esta etapa no cuenta con un proceso de Planificación de los RRHH propiamente, debido a que solo se está construyendo un prototipo y los esfuerzos van dirigidos a garantizar los procesos básicos necesarios para su desarrollo.

En el **Figura 13** se muestra la Descripción General de la Gestión de los RRHH para el Producto Pyxel 1.0.

- ✓ **Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0:** obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto.
- ✓ **Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0:** mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.
- ✓ **Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0:** hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

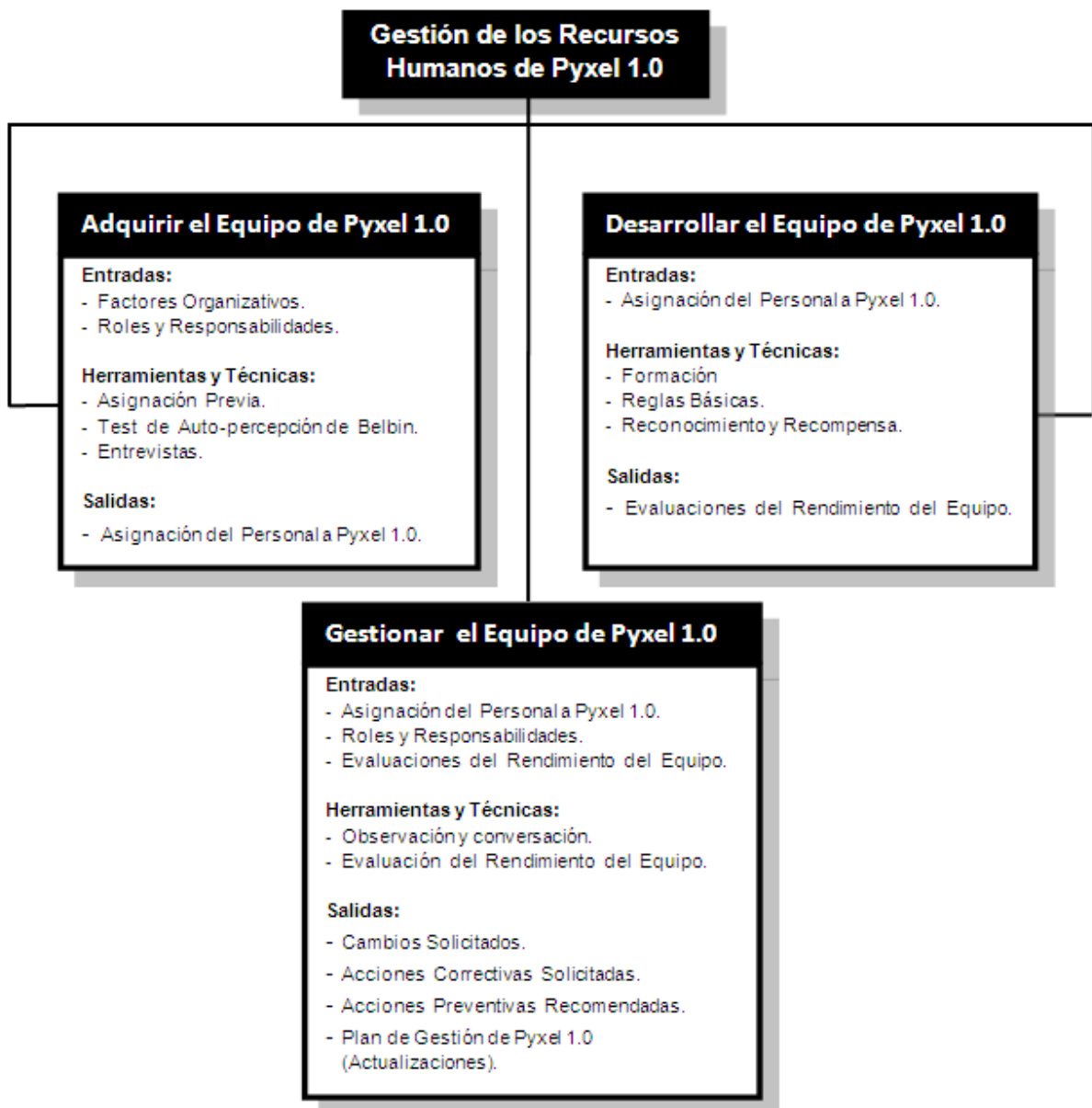


Figura 13 Descripción General de la Gestión de los RRHH para el Producto Pyxel 1.0.

2.4.1 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0.

Adquirir el Equipo del Proyecto es el proceso de obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

En este caso es válido resaltar que ya se contaba con los recursos humanos, y estos fueron heredados del proyecto “**Soluciones Zope**”, que con anterioridad era el encargado de desarrollar de cierta forma el Programa de Informatización para la Prensa.

En la **Figura 14** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salida que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0.

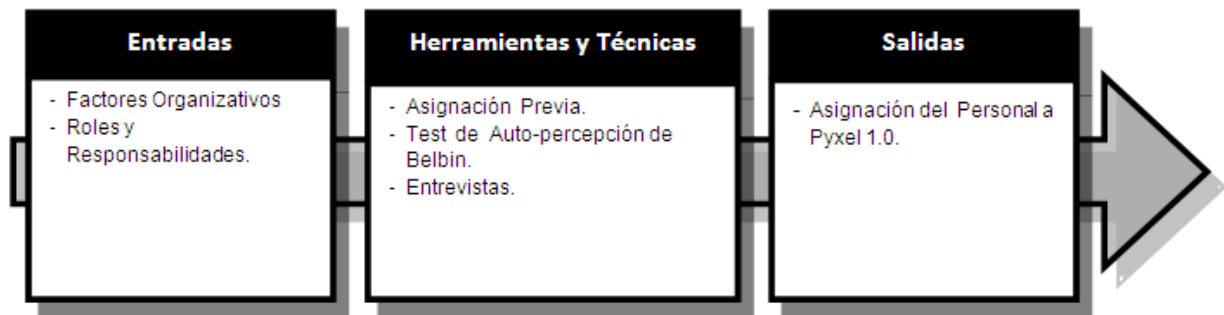


Figura 14 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salida.

2.4.1.1 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.

Factores Organizativos.

Descrito en la [sección 2.2.1.1](#).

Roles y Responsabilidades.

Los roles y responsabilidades (descritos en el [Anexo 11](#)) son una forma estándar de representar las funciones y responsabilidades de los miembros de un equipo del proyecto, al describirlo, deberían tenerse en cuenta al menos los siguientes aspectos:

- ✓ **La denominación el rol:** indica las funciones principales de la persona dentro del proyecto.
- ✓ **La autoridad:** el derecho a disponer sobre los recursos, tomar decisiones y firmar tareas.
- ✓ **Responsabilidad:** el trabajo concreto que se espera que haga un miembro.
- ✓ **Competencias:** habilidades y capacidades necesarias para completar las tareas del proyecto.

Es considerado una buena práctica, el crear **planes de trabajo tipo** por cada rol. Estos planes de trabajo no dependen directamente el trabajo concreto, sino que se derivan del conocimiento, magnitud y necesidad de gestión por cada rol.

En proyectos de gran alcance, estos planes de trabajo tipo ayudan en los procesos de capacitación, y planificación, pues establecen habilidades concretas para el proyecto y actividades generales.

2.4.1.2 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.

Asignación Previa.

El proceso de reclutamiento del personal “no se ejecutó propiamente en el proyecto sino que se heredó del proyecto anterior” y este fue de forma masiva sin previa consulta. Esto implica, una revisión cuidadosa del personal asignado y evaluar sus habilidades reales antes de hacer una asignación fija dentro del proyecto.

Las asignaciones prematuras (sin haber definido el trabajo, o la necesidad real de personas) pueden crear equipos de trabajo sub-utilizados, convirtiéndose esto en una amenaza para el proyecto.

Test de Auto percepción de Belbin.

En aras de buscar una solución a la asignaciones de roles del proyecto, se planteó como alternativa el uso del test de auto-percepción de Belbin (descrito en el [Anexo 6](#)), el cual clasifica a la persona en 9 posibles roles por su comportamiento natural (descrito en el [Anexo 5](#)). Dicho test fue aplicado a todos los miembros del proyecto de forma paulatina, mediante la respuesta de una aplicación en la que se computan todos los puntos asignados a las diferentes características que deben cumplir cada uno de los roles, y como conclusión se emitió un orden de posibles roles de acuerdo a la puntuación obtenida.

Entrevistas.

Las entrevistas personales permiten complementar los resultados del Test para analizar habilidades concretas de los puestos y elementos de motivación, disposición y participación.

Teniendo en cuenta el resultado del test, se incitó a los miembros del proyecto a que solicitaran su ubicación de manera voluntaria en cada uno de los Grupos de Trabajo que más le motivaran o consideraran acorde a sus habilidades.

El resultado percibido demostró la desmotivación, la falta de competencia y habilidades en los miembros del proyecto, y por tanto un riesgo potencial para el proyecto.

Ejemplo de ello se tiene: sólo cinco personas solicitaron tareas ingenieriles, nueve personas solicitaron el Grupo de Documentación Legal y el resto del personal distribuido por los demás equipos.

Mediante la aplicación de técnicas como es el caso de las entrevistas se concretó la solución del riesgo que con anterioridad se había identificado.

2.4.1.3 Adquirir el Equipo de Pyxel 1.0: Salida.

Asignación del Personal a Pyxel 1.0.

La asignación del personal en el proyecto (descrito en el [Anexo 12](#)), describe el equipo de trabajo, el rol y los datos personales de cada uno de los miembros del proyecto respectivamente.

2.4.2 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0.

Desarrollar el Equipo del Proyecto mejora las competencias e interacciones de los miembros del equipo a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

En este caso, concretamente no se cuenta con la capacidad para impartir cursos o entrenamientos formales, solo se aplica el entrenamiento por ejecución de las tareas (tiempo planificado para el auto-estudio, verificación, etc).

En la **Figura 15** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salida que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0.

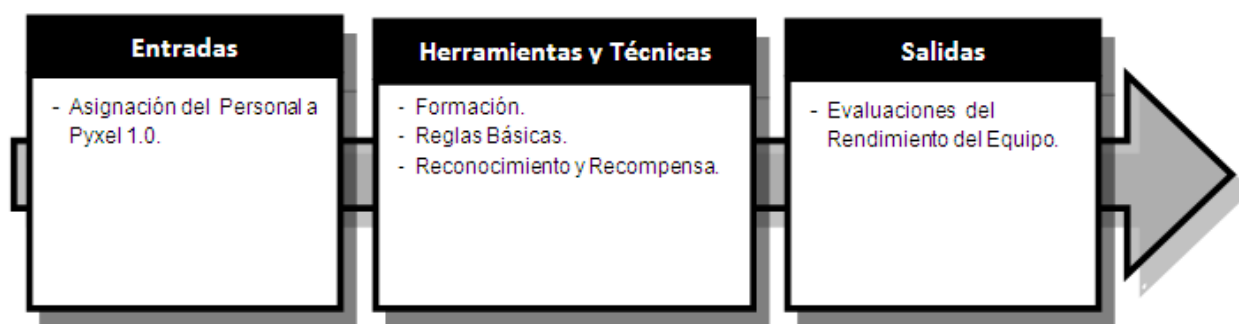


Figura 15 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salida.

2.4.2.1 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.

En la sección anterior se trataron las características del artefacto requerido como entrada para este proceso y que a continuación se enuncia:

- ✓ Asignación del Personal a Pyxel 1.0.

2.4.2.2 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.

Formación.

La formación profesional de los equipos de Pyxel 1.0 se hace de manera informal, debido a la falta de personal capacitado en el proyecto, exclusivamente se desarrollan “*conferencias sueltas*”, y un medio llamado “*Seminarios Tecnológicos y Profesionales*”. Se están ideando formas de potenciar la integración con la comunidad de Python.

Reglas Básicas.

Mediante la aplicación de las reglas básicas en el proyecto se lograron expectativas claras acerca del comportamiento aceptable por parte de los miembros del proyecto. El compromiso con pautas claras desde las fases tempranas reduce los malos entendidos y aumenta la productividad. El proceso de discutir las reglas básicas permite a los miembros del equipo descubrir valores que son importantes para unos y otros. Todos los miembros del equipo del proyecto comparten la responsabilidad de aplicar las reglas una vez establecidas.

Reconocimiento y Recompensa.

Parte del proceso de desarrollo del equipo implica reconocer y recompensar el comportamiento deseable. Este es una herramienta de gran utilidad para el trabajo con la motivación de los miembros del proyecto.

En este caso se aplicó mediante el reconocimiento de los miembros del proyecto antes sus compañeros, y esto además sirvió de ejemplo para elevar la motivación del resto de los equipos de trabajo.

2.4.2.3 Desarrollar el Equipo de Pyxel 1.0: Salida.

Evaluaciones del Rendimiento del Equipo.

A medida que se implementan esfuerzos de desarrollo, como por ejemplo la formación, y el desarrollo de equipos, el equipo de dirección del proyecto debe realizar evaluaciones informales o formales de la efectividad del equipo del proyecto. Se espera que las estrategias y actividades de desarrollo del equipo efectivas mejoren el rendimiento del equipo, lo cual aumenta la probabilidad de cumplir con los objetivos del proyecto.

La evaluación del rendimiento del equipo se realizó de manera informal y mediante la asignación de una nota en la asignatura de Práctica Profesional en correspondencia con el cumplimiento de las actividades planificadas en el caso de los estudiantes (descrito en el [Anexo 12](#)). En el caso de los profesores mediante la evaluación de desempeño y resultados productivos obtenidos.

2.4.3 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0.

Gestionar el Equipo del Proyecto implica hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto.

En la **Figura 16** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0.



Figura 16 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.4.3.1 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Entradas.

En las secciones anteriores se trataron las características de los artefactos requeridos como entrada para este proceso y que a continuación se enuncian:

- ✓ Asignación del Personal a Pyxel 1.0.
- ✓ Roles y Responsabilidades.
- ✓ Evaluaciones del Rendimiento del Equipo.

2.4.3.2 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.

Observación y conversación.

La observación y la conversación se usaron para mantener un contacto con el trabajo y las actitudes de los miembros del equipo del proyecto. El equipo de dirección del proyecto

supervisa indicadores, como por ejemplo el avance en relación con los productos entregables del proyecto, los logros que son motivo de orgullo para los miembros del equipo y las polémicas interpersonales.

Evaluación del Rendimiento del Equipo.

La necesidad de realizar evaluaciones formales o informales del rendimiento del proyecto depende de la duración del proyecto, de la complejidad del proyecto, y de la política de la organización.

Las evaluaciones se han realizado de manera informal, pero considerando el establecimiento de otros mecanismos de evaluación y que cumplan con los objetivos de llevar a cabo evaluaciones de rendimiento durante el transcurso del proyecto.

2.4.3.3 Gestionar el Equipo de Pyxel 1.0: Salidas.

Cambios Solicitados.

Los cambios de personal, ya sean por elección o provocados por eventos incontrolables, pueden afectar al resto del plan del proyecto. Cuando se prevé que las polémicas relativas al personal van a afectar al plan del proyecto, por ejemplo haciendo que se extienda el cronograma, puede procesarse una solicitud de cambio a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Acciones Correctivas Solicitadas.

Las acciones correctivas correspondientes a la gestión de recursos humanos incluyen elementos tales como cambios en el personal, y acciones disciplinarias (descrito en el [Anexo 13](#)). Los cambios en el personal consistieron en transferir personas a diferentes asignaciones o reemplazar a los miembros del equipo que de una manera u otra solicitaron la liberación del proyecto.

Acciones Preventivas Recomendadas.

Mediante la identificación de polémicas de los recursos humanos potenciales o emergentes, se implantaron acciones preventivas para reducir la probabilidad y/o el impacto de los problemas antes de que éstos se produzcan. Las acciones preventivas incluyen aplicar una re-formación en los equipos de trabajo para reducir los problemas durante las ausencias de miembros del equipo del proyecto (descrito en el [Anexo 13](#)).

Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

Las solicitudes de cambios y las acciones correctivas aprobadas pueden tener como resultado actualizaciones al Plan de Gestión de Pyxel 1.0. Algunos ejemplos de información de actualización del plan incluyen nuevos roles de los miembros del equipo del proyecto, formación adicional y decisiones relativas a recompensas.

2.4.4 Recomendaciones sobre la Gestión de los RRHH.

Para la Gestión de los RRHH del Proyecto se recomienda que se tengan en cuenta la formalidad de los procesos así como otras herramientas y técnicas que permitan complementar y estructurar de una manera más eficiente los recursos personales. También es de vital importancia la incorporación de los procesos que en este marco no se trataron como es el caso de:

- ✓ Planificación de los RRHH.

Otras herramientas y técnicas que a consideración de la dirección del proyecto sería de gran utilidad su aplicación (en definiciones futuras) se encuentran:

- ✓ Organigramas.
- ✓ Matrices RAM.

Otras prácticas sugeridas, y que en gran medida fueron identificadas sus necesidades mediante la aplicación de la Gestión de los RRHH en el proyecto, están:

- ✓ Aumentar la capacidad de entrenamiento.
- ✓ Adquirir un grupo de estudiantes de 2do y 3er año bajo un esquema de máximo entrenamiento.
- ✓ Los recursos usarlos bajo un esquema de 3 sesiones:
 - Mañana: entrenamiento (cursos, conferencias, actividades prácticas no-críticas pero integradas al proyecto).
 - Tarde: labores productivas.
 - Noche: Realización de las tesis de grado.

2.5 Supervisión y Control.

El proceso Supervisar y Controlar, del Trabajo de Pyxel 1.0 se realiza para supervisar los procesos del proyecto relacionados con el inicio, la planificación, la ejecución y el cierre. Se adoptan acciones correctivas o preventivas para controlar el rendimiento del proyecto. La supervisión es un aspecto de la dirección de proyectos que se realiza a lo largo de todo el proyecto.

La supervisión incluye la recogida, medición y difusión de información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones. Esta supervisión continua le proporciona al equipo de dirección del proyecto una idea acerca del estado del proyecto e identifica cualquier área que necesite más atención. En este proceso también se recogen todas las acciones acometidas en el proceso de Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.

En la **Figura 17** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Supervisión y Control de Pyxel 1.0.

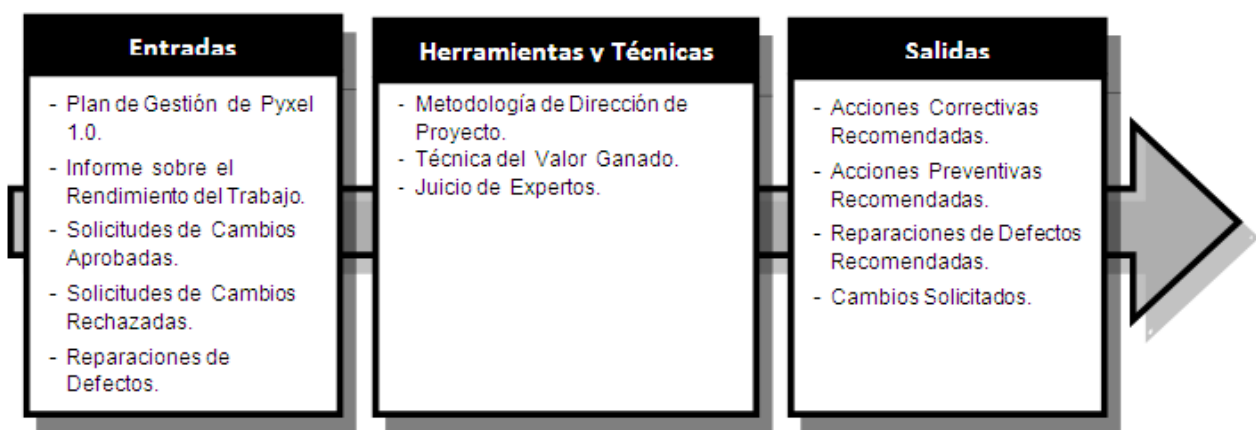


Figura 17 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.5.1 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas algunas de las entradas requeridas para la implementación de este proceso y entre ellas se encuentran:

- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.
- ✓ Solicitudes de Cambios Aprobados.

Informe sobre el Rendimiento del Trabajo.

Habitualmente, y como parte de la ejecución del plan de gestión del proyecto, se recopila información sobre el estado de las actividades del proyecto que se están llevando a cabo para cumplir con el trabajo del proyecto. Esta información incluye, entre otros:

- ✓ Avance del cronograma que muestra información sobre el estado de situación.
- ✓ Productos entregables que han sido completados y aquellos que no han sido completados.
- ✓ Actividades del cronograma que se han iniciado y aquellas que se han finalizado.
- ✓ Estimaciones hasta la conclusión de las actividades del cronograma que se han iniciado.
- ✓ Porcentaje físicamente completado de las actividades del cronograma en desarrollo. Sin embargo no se hacen inspecciones a los grupos de trabajo, ni se están requiriendo reportes de avances.

Solicitudes de Cambios Rechazadas.

Las solicitudes de cambios rechazadas incluyen las solicitudes de cambios, su documentación de apoyo y el estado de la revisión del cambio que muestra la disposición de las solicitudes de cambios rechazadas.

Reparaciones de Defectos.

La reparación de defectos es la solicitud documentada de la corrección en un producto de un defecto detectado durante la inspección de calidad o el proceso de auditoría.

2.5.2 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Herramientas y Técnicas.

Metodología de Dirección de Proyecto.

La metodología de dirección de proyecto define un proceso que ayuda al equipo de dirección del proyecto en la supervisión y control del trabajo del proyecto que se está realizando de acuerdo con el plan de gestión del proyecto.

Técnica del Valor Ganado.

El uso de la técnica del valor ganado permite medir el rendimiento del proyecto a medida que avanza, desde la iniciación del proyecto hasta el cierre del proyecto. La metodología

de gestión del valor ganado también proporciona un medio para hacer una proyección del rendimiento futuro sobre la base del rendimiento pasado.

Juicio de Expertos.

El equipo de dirección del proyecto usa el juicio de expertos para supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

2.5.3 Supervisión y Control del Trabajo de Pyxel 1.0: Salidas.

Acciones Correctivas Recomendadas.

Las acciones correctivas son recomendaciones documentadas necesarias para hacer que el rendimiento futuro esperado del proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto. En gran medida estas acciones correctivas recomendadas viene aparejadas con las revisiones técnicas planificadas por calidad y se encuentran registradas de cierta forma en la plantilla de aseguramiento de la calidad.

Acciones Preventivas Recomendadas.

Las acciones preventivas son recomendaciones documentadas que reducen la probabilidad de que se produzcan consecuencias negativas relacionadas con los riesgos del proyecto.

Estas, al igual que las acciones correctivas recomendadas con anterioridad son documentos que se reflejan en la plantilla de aseguramiento de la calidad y que son el resultado en gran medida de las revisiones técnicas planificadas por parte de calidad.

Reparación de Defectos Recomendada

Se recomienda que algunos defectos, detectados durante la inspección de calidad y el proceso de auditoría, sean corregidos.

Cambios Solicitados.

Los cambios solicitados se procesan para su revisión y disposición a través del proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Métricas de procesos aplicadas en la Supervisión y Control.

Las métricas de proceso en la supervisión y control son el resultado de las métricas aplicadas en cada una de la áreas y procesos de forma general.

2.6 Gestión Integrado de Cambios.

El proceso Control Integrado de Cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. El control de cambios es necesario porque los proyectos raramente se desarrollan exactamente acorde con el plan de gestión del proyecto.

En la **Figura 18** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Control Integrado de Cambio de Pyxel 1.0.

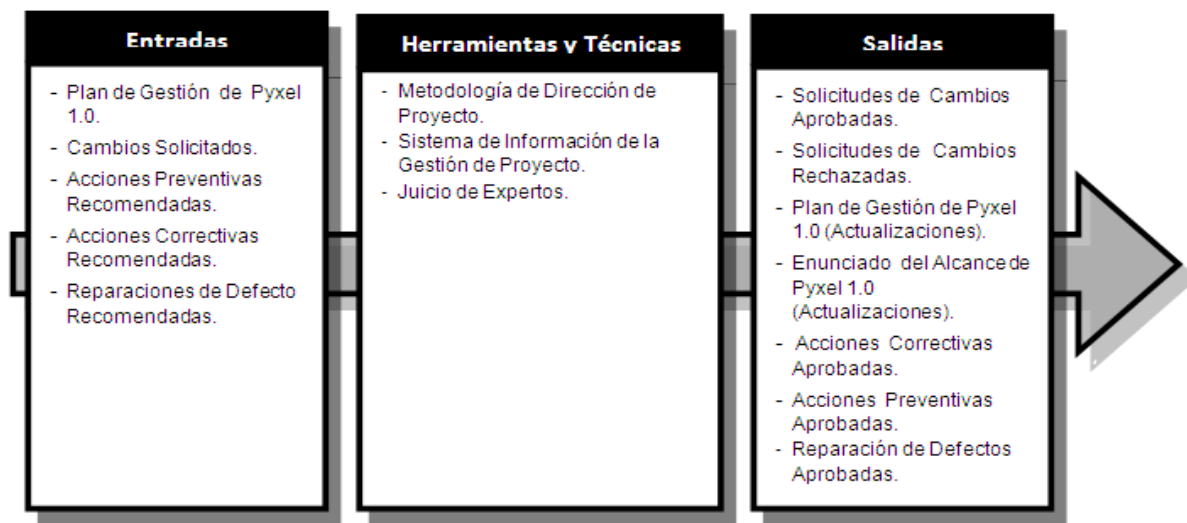


Figura 18 Control Integrado de Cambio de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.6.1 Control Integrado de Cambios: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas las entradas requeridas para la implementación de este proceso y entre ellas están:

- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.
- ✓ Cambios Solicitados.
- ✓ Acciones Preventivas Recomendadas
- ✓ Acciones Correctivas Recomendadas.
- ✓ Reparaciones de Defectos Recomendadas.

2.6.2 Control Integrado de Cambios: Herramientas y Técnicas.

Metodología de Dirección de Proyecto.

Descrito en la [sección 2.5.2](#)

Sistema de Gestión de la Gestión de Proyecto.

El equipo de dirección del proyecto usa el sistema de información de la gestión de proyectos, un sistema automatizado, como ayuda para implementar un proceso de Control Integrado de Cambios para el proyecto, facilitar la retroalimentación para el proyecto y controlar los cambios a lo largo de todo el proyecto.

Juicio de Expertos.

Descrito en la [sección 2.5.2](#)

2.6.3 Control Integrado de Cambios: Salidas.

Las salidas de este proceso son las actualizaciones de los siguientes artefactos descritos con anterioridad en la diferentes secciones:

- ✓ Solicitudes de Cambios Aprobados.
- ✓ Solicitudes de Cambios Rechazadas.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).
- ✓ Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

Acciones Correctivas Aprobadas.

Las acciones correctivas aprobadas (descritas en la [sección 2.5.3](#)) son instrucciones documentadas y autorizadas necesarias para que el rendimiento futuro esperado del proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto.

Acciones Preventivas Aprobados.

Las acciones preventivas aprobadas (descritas en la [sección 2.5.3](#)) son instrucciones documentadas y autorizadas que reducen la probabilidad de que se produzcan consecuencias negativas relacionadas con los riesgos del proyecto.

Reparaciones de Defectos Aprobados.

La reparación de defectos aprobada es la solicitud documentada y autorizada de la corrección en un producto o un defecto detectado durante la inspección de calidad o el proceso de auditoría.

Métricas de procesos aplicadas en el Control Integrado de Cambios

En este caso aplicaron la métrica para evaluar la eficiencia en la realización de los cambios, y que a continuación se muestran sus indicadores (descrito en el [Anexo 16](#)):

RSC: Rapidez con la que se solicite el cambio (hrs)

IP: Impactos del cambio (#)

TEC =Tiempo de ejecución del cambio (hrs)

$$EEC=RSC/(IP + TEC)$$

2.7 Gestión de los Riesgos.

La Gestión de los Riesgos de Pyxel 1.0 incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, así como el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el desarrollo del proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos de Pyxel 1.0 son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

En el **Figura 19** se muestra una Descripción General de los procesos de Gestión de los Riesgos de Pyxel 1.0.

- ✓ **Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- ✓ **Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- ✓ **Análisis Cualitativo:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su análisis numérico y su impacto en los objetivos del proyecto.
- ✓ **Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar

planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

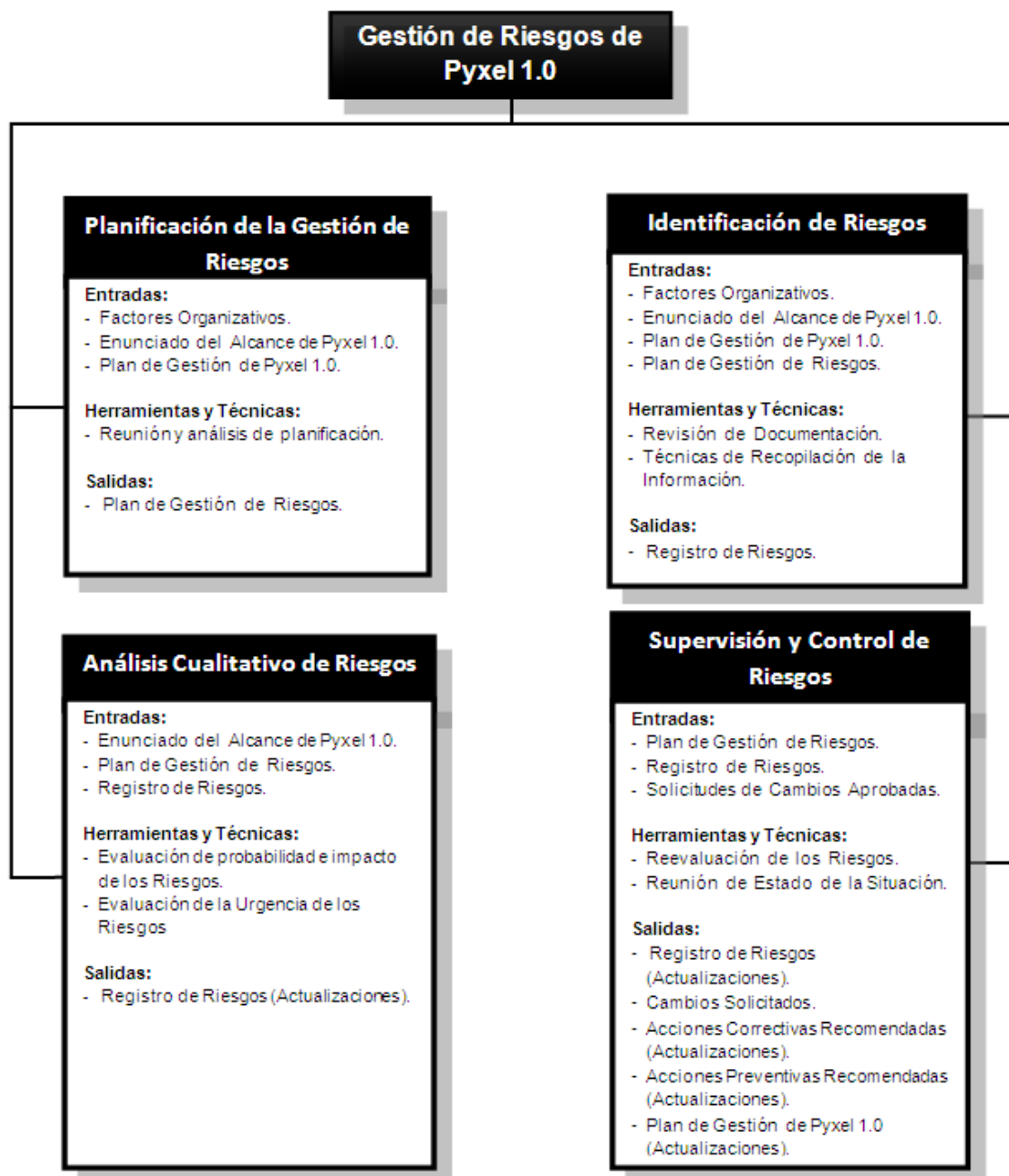


Figura 19 Descripción General de la Gestión de Riesgos para el Producto Pyxel 1.0.

2.7.1 Planificación de la Gestión de Riesgos.

La Planificación de la Gestión de Riesgos es el proceso de decidir cómo abordar y llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. La planificación de los

procesos de gestión de riesgos es importante para garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos, y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos.

En la **Figura 20** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso de Planificación de la Gestión de Riesgos de Pyxel 1.0.

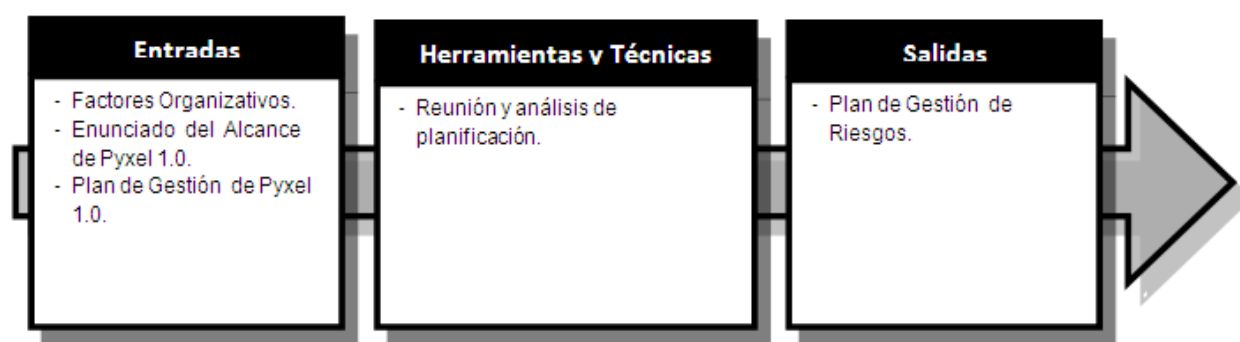


Figura 20 Planificación de la Gestión de Riesgos de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.7.1.1 Planificación de la Gestión de Riesgos: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas las entradas requeridas para la implementación de este proceso, y que a continuación se enuncian:

- ✓ Factores Organizativos.
- ✓ Enunciado del alcance de Pyxel 1.0.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

2.7.1.2 Planificación de la Gestión de Riesgos: Herramientas y Técnicas.

Reunión y análisis de planificación.

En la reunión y análisis de planificación se definen los planes básicos para llevar a cabo las actividades de gestión de riesgos. Se asignarán las responsabilidades respecto al riesgo. Las plantillas generales de la organización para las categorías de riesgo y las definiciones de términos como los niveles de riesgo, la probabilidad por tipo de riesgo, el impacto por tipo de objetivo. Las salidas de estas actividades se resumirán en el plan de

gestión de riesgos. Estas actividades fueron concretadas mediante las **reuniones de integración**.

2.7.1.3 Planificación de la Gestión de Riesgos: Salida.

Plan de Gestión de Riesgos.

El plan de gestión de riesgos describe cómo se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto (descrito en el [Anexo 14](#)).

2.7.2 Identificación de Riesgos.

La Identificación de Riesgos determina qué riesgos pueden afectar al proyecto y documenta sus características, además es un proceso iterativo porque se pueden descubrir nuevos riesgos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida.

En la **Figura 21** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso de Identificación de Riesgos de Pyxel 1.0.

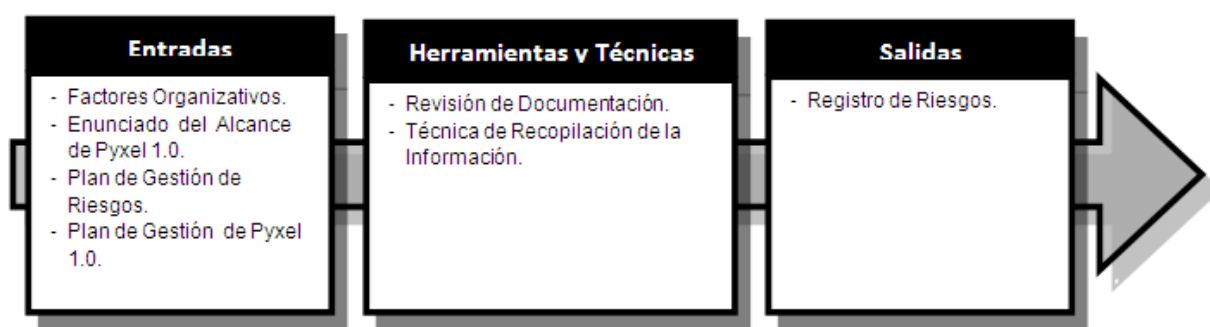


Figura 21 Identificación de Riesgos de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.7.2.1 Identificación de Riesgos: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas las entradas requeridas para la implementación de este proceso, y que a continuación se enuncian:

- ✓ Factores Organizativos..
- ✓ Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0.
- ✓ Plan de Gestión de Riesgos.
- ✓ Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

2.7.2.2 Identificación de Riesgos: Herramientas y Técnicas.

Revisión de Documentación.

Se realizó una revisión estructurada de la documentación del proyecto, incluidos planes, asunciones, archivos de proyectos anteriores y otra información.

Técnica de Recopilación de Información.

Algunos ejemplos de técnicas de recopilación de información utilizadas para identificar los riesgos son:

- ✓ **Tormentas de Ideas:** La meta de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. En este caso se aplicó esta técnica en cada una de las actividades de integración.
- ✓ **Entrevistas:** Entrevistar a participantes experimentados del proyecto, interesados y expertos en la materia, puede servir para identificar riesgos. Las entrevistas son una de las principales fuentes de recopilación de datos para la identificación de riesgos.
- ✓ **Identificación de las Causas:** Esta técnica está basada en la investigación de las causas esenciales de los riesgos del proyecto. Permite refinar la definición del riesgos y permite agrupar los riesgos por causa.
- ✓ **Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO):** Esta técnica asegura el examen del proyecto desde cada una de las perspectivas del análisis DAFO, para aumentar el espectro de los riesgos considerados.

2.7.2.3 Identificación de Riesgos: Salida.

Registro de Riesgos.

El registro de riesgos contiene los resultados de los demás procesos de gestión de riesgos a medida que se llevan a cabo (descrito en el [Anexo 14](#)).

2.7.3 Análisis Cualitativo de Riesgos.

El Análisis Cualitativo de Riesgos evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores como el plazo y la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como cronograma, alcance y calidad.

En la **Figura 22** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso del Análisis Cualitativo de Riesgos de Pyxel 1.0.

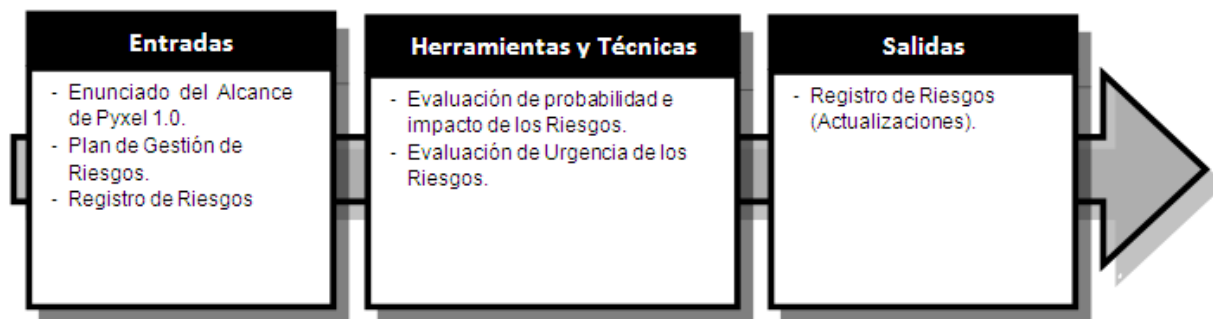


Figura 22 Análisis Cualitativo de Riesgos de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.7.3.1 Análisis Cualitativo de Riesgos: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas las entradas requeridas para la implementación de este proceso, y que a continuación se enuncian:

- ✓ Enunciado del Alcance de Pyxel 1.0.
- ✓ Plan de Gestión de Riesgos.
- ✓ Registro de Riesgos.

2.7.3.2 Análisis Cualitativo de Riesgos: Herramientas y Técnicas.

Evaluación de probabilidad e impacto de los Riesgos.

La evaluación de probabilidad de los riesgos investiga la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La evaluación del impacto de los riesgos investiga los posibles efectos sobre un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad, incluidos tanto los efectos negativos por las amenazas que implican, como los efectos positivos por las oportunidades que generan.

Evaluación de la Urgencia de los Riesgos.

Los riesgos que requieren respuestas a corto plazo pueden ser considerados como más urgentes. Entre los indicadores de prioridad pueden incluirse el tiempo para dar una respuesta a los riesgos, los síntomas y señales de advertencia, y la calificación del riesgo.

2.7.3.3 Análisis Cualitativo de Riesgos: Salida.

Registro de Riesgos (Actualizaciones)

El registro de riesgos se actualiza con información del Análisis Cualitativo de Riesgos y el registro de riesgos actualizado se incluye en el Plan de Gestión de Pyxel 1.0.

2.7.4 Seguimiento y Control de Riesgos.

El Seguimiento y Control de Riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos, realizar el seguimiento de los riesgos identificados, volver a analizar los riesgos existentes, realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, realizar el seguimiento de los riesgos residuales y revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad.

En la **Figura 23** se muestran las entradas, herramientas y técnicas, salidas que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del proceso Seguimiento y Control de Riesgos de Pyxel 1.0.

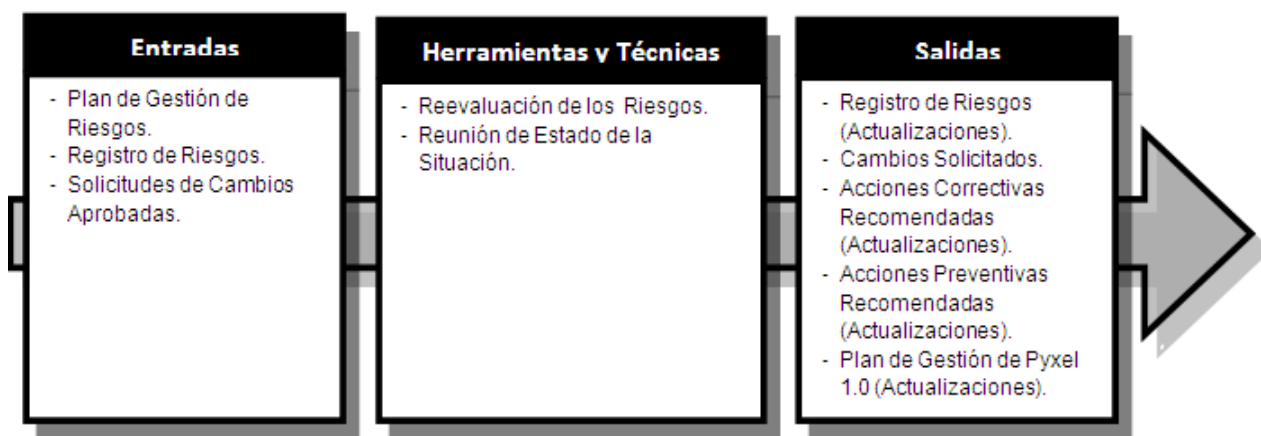


Figura 23 Seguimiento y Control de Riesgos de Pyxel 1.0: Entrada, Herramientas y Técnicas, Salidas.

2.7.4.1 Seguimiento y Control de Riesgos: Entradas.

En las secciones anteriores fueron descritas las entradas requeridas para la implementación de este proceso, y que a continuación se enuncian:

- ✓ Plan de Gestión de Riesgos.
- ✓ Registro de Riesgos.
- ✓ Solicitudes de Cambios Aprobadas.

2.7.4.2 Seguimiento y Control de Riesgos: Herramientas y Técnicas.

Reevaluación de los Riesgos.

El proceso Seguimiento y Control de Riesgos a menudo requiere la identificación de nuevos riesgos y la reevaluación de los riesgos . Por ejemplo, si surge un riesgo que no había sido anticipado en el registro de riesgos, ni incluido en la lista de supervisión, o si su impacto sobre los objetivos difiere de lo esperado, la respuesta planificada puede no ser la adecuada. En estos casos será necesario realizar una planificación de respuesta adicional para controlar el riesgo.

Reunión de Estado de la Situación.

La gestión de los riesgos del proyecto puede ser un punto del orden del día en las reuniones periódicas sobre el estado de la situación, mediante la reunión de integración (descrito en el [Anexo 13](#)).

2.7.4.3 Seguimiento y Control de Riesgos: Salidas.

Registro de Riesgos (Actualizaciones).

Aquí se actualizan todos los cambios y planes identificados y tratados en el proceso de seguimiento y control de riesgos.

Cambios Solicitados.

La implementación de planes para contingencias o soluciones alternativas con frecuencia lleva a tener que cambiar el plan de gestión del proyecto para dar respuesta a los riesgos. Se preparan los cambios solicitados y se envían al proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Acciones Correctivas Recomendadas(Actualizaciones).

Las acciones correctivas recomendadas incluyen los planes para contingencias y los planes de soluciones alternativas. Estos últimos son respuestas no planificadas inicialmente, pero que son necesarias para tratar los riesgos emergentes no identificados previamente o aceptados de forma pasiva. Las acciones correctivas recomendadas son entradas al proceso Control Integrado de Cambios (descrito en la [sección 2.6](#)).

Acciones Preventivas Recomendadas(Actualizaciones).

Las acciones preventivas recomendadas se usan para hacer que el proyecto cumpla con el plan de gestión del proyecto.

Plan de Gestión de Pyxel 1.0 (Actualizaciones).

Si las solicitudes de cambios aprobadas tienen efecto sobre los procesos de gestión de riesgos, los correspondientes documentos de componentes del plan de gestión del proyecto se revisan y emiten nuevamente para reflejar los cambios aprobados.

2.7.5 Recomendaciones sobre la Gestión de los Riesgos.

Para la Gestión de Riesgos son recomendadas las siguientes prácticas:

- ✓ Aumentar la actividad de identificación de los riesgos.
- ✓ Establecer taxonomías (producidas internamente o recomendadas).
- ✓ Mantener en el plan de trabajo tipo.
- ✓ Emitir reportes de nuevos riesgos (comunicar en las reuniones de integración nuevos riesgos, evidencias de que un riesgo se está manifestando, etc).

2.8 Evaluación del estado actual del proyecto

Nivel de implantación de cada uno de los procesos.

Durante el desarrollo del proyecto se van obteniendo resultados positivos y negativos.

Aspectos Positivos

- ✓ Aplicación de modelo estandarizado para la Gestión de Proyecto y para la Gestión de Software como es el caso del **PMBOK** y **RUP**.
- ✓ Se cuenta con los cronogramas de las actividades planificadas y su respectivo secuenciamiento y duración de las actividades.
- ✓ Se cuenta con una Estructura de Desglose del Trabajo.
- ✓ Se cuenta con el establecimiento de ciertos mecanismos de Control Integrado de Cambios.
- ✓ Establecimiento, Seguimiento y Control de los Riesgos del Proyecto.

Aspectos Negativos

- ✓ No se ha logrado formalizar todos los procesos propuestos a desarrollar.
- ✓ No se ha logrado madurez y responsabilidad en el cumplimiento de las actividades del cronograma.

Causas

En esta etapa, solo se construye un **prototipo del producto**, pero independientemente de esto, también se cuenta con las siguientes deficiencias:

- ✓ No se cuenta con todo el personal capacitado para cubrir todas las áreas y procesos propuestos.
- ✓ Dado que el personal que hoy tiene a su cargo el desarrollo de los diferentes procesos en su gran mayoría son estudiantes, se requiere mucho más tiempo para identificar, investigar, implementar y comprobar cada una de las actividades planificadas (se requiere capacitación).
- ✓ No se tienen suficientes tutores o profesores para atender el tema capacitación en el proyecto.
- ✓ Proceso Productivo no enfocado a la Docencia (no se aplica modelo Competencia-Proyecto-Docencia).
- ✓ Desmotivación de los miembros del proyecto.
- ✓ Planificación de otras actividades en horario destinado a la producción (no se respeta el horario productivo).
- ✓ Falta de exigencia y control de las actividades planificadas.
- ✓ Falta de planificación objetiva en el proyecto.
- ✓ Falta de medidas educativas que permitan resolver polémicas e incidencias.

Consecuencias

Las deficiencias antes señaladas traen como consecuencias que:

- ✓ Persistan inconsistencias en la gestión de las actividades planificadas.
- ✓ Incumplimiento de los cronogramas establecidos (retraso de cronogramas).

- ✓ Baja calidad en los procesos desarrollados.
- ✓ Subutilización de personal y recursos destinadas en el proyecto.

Recomendaciones

Con la puesta en práctica de esta metodología se constataron las deficiencias antes señaladas que a su vez provocan consecuencias consistentes en el proceso de desarrollo productivo, es por ello que se hacen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Ratificar que se debe realizar un proceso de Integración para la gestión de los procesos en el proyecto (de no haber aplicado esta metodología los resultados hoy alcanzados en el proyecto sería otros, **aún más negativos**).
- ✓ La capacitación del personal es un tema crítico para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Considerar que las recomendaciones realizadas en cada una de las áreas y procesos desarrollados serían de gran utilidad para mejorar aún más el proceso de gestión.

Métricas aplicadas en el proyecto.

- ✓ Evaluación del estado del proyecto (descrito en las [secciones 2.2, 2.3](#)).
- ✓ Ajustar el flujo y las tareas de trabajo (descrito en el [sección 2.3](#)).

Eventos importantes durante el desarrollo del proyecto que fueron tratados en las reuniones de integración.

Durante el desarrollo del proyecto se estableció un espacio donde eran tratados todos los eventos importantes, resultados y aseguramientos de cada uno de los equipos de trabajo, algunos eventos tratados fueron:

- ✓ Definiciones del Alcance del Proyecto.
- ✓ La identificación y mitigación de riesgos.
- ✓ Estado de situación de los riesgos.
- ✓ La necesidad del Registro de Marca, Patentes y Licencias para el producto desarrollado.
- ✓ La Comunicación Institucional y entre los Equipos de Trabajo.
- ✓ Control Integrado de Cambios.

- ✓ La Supervisión y Control de las actividades planificadas.
- ✓ El Análisis de Métricas de avance.
- ✓ Estado del personal, motivaciones y resultados docentes.

Nivel de actividad en cada proceso.

En este espacio sólo se nombran aquellas áreas que requieren de un tratamiento más personalizado y que no se han tratado en este marco, debido a su complejidad y a todos los factores que hoy influyen en el desarrollo efectivo de los proyectos productivos:

- ✓ Gestión Integrada de Cambios (Gestión de Configuración).
- ✓ Gestión de Comunicaciones.
- ✓ Gestión de Calidad.

Conclusiones Parciales

Una vez concluido el presente capítulo se pueden declarar las siguientes conclusiones:

- ✓ En el desarrollo de este capítulo se analizaron y definieron un grupo de artefactos, herramientas y técnicas que serían de gran utilidad en cada una de las áreas y procesos descritos por el PMBOK.
- ✓ Se analizaron, definieron e implementaron las diferentes áreas y procesos propuestos para esta etapa de desarrollo del Producto Pyxel 1.0.
- ✓ Se contó con un seguimiento y control a las actividades de integración y supervisión de cambios; aunque de manera informal en algunas áreas.
- ✓ Se realizó un análisis crítico sobre el estado del proyecto, y se recogen las principales recomendaciones a seguir en futuras iteraciones del mismo.

Conclusiones

En la presente tesis se pone en práctica una metodología para la Gestión de Proyectos con las especificaciones para el software, contando como base con las buenas prácticas de la Gestión de Proyectos en su entorno global.

Se cumplieron en su totalidad los objetivos propuestos y se arribó a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se realizó un estudio del estado del arte de los estándares y metodologías internacionales de Gestión de Proyectos, identificándose tres tendencias fundamentales: los trabajos del Instituto de Gestión de Proyectos (PMBOK), los de la Asociación Internacional de Gestión de Proyecto (ICB), y los Proyectos en Ambiente Controlados (Prince2).
- ✓ Se revisaron las ventajas y desventajas de las metodologías analizadas así como su necesidad de integración con la metodología RUP para el desarrollo de software.
- ✓ Se definió e implementó un esquema de integración entre el PMBOK & RUP.
- ✓ Se analizaron y definieron un grupo de herramientas y técnicas de gran utilidad.
- ✓ Se analizaron, definieron e implementaron las diferentes áreas y procesos propuestos para esta etapa.
- ✓ Se contó con un seguimiento y control a las actividades de integración y supervisión de cambios, aunque de manera informal en algunas áreas.
- ✓ Se está conciliando la fecha de liberación del producto por todos los riesgos y factores que hoy influyen en el correcto desarrollo de un proyecto productivo, actualmente el producto está en la fase de elaboración y el flujo de trabajo de pruebas.

Como principal resultado de este trabajo fue la aplicación de estas prácticas al Proyecto Pyxel del Polo Gestión de la Información y el Conocimiento de la Facultad 10. Se obtuvieron varios resultados: positivos y negativos, pero aún así queda demostrada la necesidad inmediata de la aplicación de la Gestión de Integración en nuestros proyectos productivos, los resultados negativos constituyen sugerencias y recomendaciones futuras.

Recomendaciones

- ✓ Continuar profundizando el estudio del tema, para definir un Sistema de Trabajo para Gestión Integrada de los Procesos con mayores resultados, además que incluya objetivamente nuevas áreas y procesos por cada una de ellas.
- ✓ Teniendo en cuenta la novedad de los aportes teóricos - prácticos de la investigación, se recomienda publicar un artículo científico con los resultados de la misma.
- ✓ Recomendar a la Dirección de Producción de la Facultad 10 de la UCI el análisis de la Gestión de Integración y la valoración de los resultados teóricos y prácticos del mismo para mejorar el funcionamiento de la gestión de procesos de los proyectos en la Facultad.

Referencias Bibliográficas

- [1] Lic. Manuel, Vázquez Acosta. **Caracterización del Proyecto (2005-2008)**.
- [2] Lic. Manuel, Vázquez Acosta. **Visión de la UCI sobre Programa de Informatización de la Prensa**, (10/2008).
- [3] Lic Manuel, Vázquez Acosta. **Informe al PCC sobre el Proyecto Programa de Informatización de la Prensa**, (2008).
- [4] Centro de Informatización de la Prensa. **Proyecto de informatización de la Prensa**, (2007) [En Línea] <http://www.cip.cu/contenido/menu1/proyectos-2>.
- [5] Del Valle Gastaminza, Félix. **El análisis documental de la fotografía**, [En línea] <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num2/fvalle.html>, Madrid: U. Complutense.
- [6] VILCHES, Lorenzo. **Teoría de la imagen periodística**. Barcelona: Paidós, 1997.
- [7] Machicao Valencia, José Carlos. **La gestión de integración, en proyectos**, (2007), [En línea] <http://blog.pucp.edu.pe/item/6953>
- [8] PMI. **PMBOK Fundamentos de Dirección de Proyectos**. 2004. pp. 33 – 77.
- [9] Colombia, Ministerio de Defensa. **Glosario de Términos sobre Control Interno**, (2005), [En Línea]: <http://www.fac.mil.co/index.php?idcategoria=2771>.
- [10] Grupo No 6. **Gestión de la tecnología Caracas**, (2009), [En Línea] <http://busquedainternacionaldetecnologia.blogspot.com/> .
- [11] Multimedia, **Glosario Curso de Multimedia**. [En Línea] http://moveframe.com/multimedia/index.php?option=com_content&task=section&id=35&Itemid=216.
- [12] **Glosario de Términos Geocites**, (2009) [En Línea] <http://www.geocities.com/cienciayfe/glosario.html>.
- [13] Glosario, **Vocabulario Jerga** [En Línea] <http://www.siosi.es/pdf/glosario.pdf>.
- [14] UCB. **Proyecto Productivo**, (2001), [En línea] <http://html.rincondelvago.com/proyecto-productivo.html>.
- [15] Facultad de Ingeniería. **Trabajo Profesional de Ingeniería Industrial**, (2009), [En Línea] <http://materias.fi.uba.ar/7299/Guia%20TP%202009.pdf>
- [16] Barí, Dominguez Fernández. **Fundamentos de la Gestión de Proyecto Efectiva**, (2007) , [En Línea] http://www.degerencia.com/articulo/fundamentos_de_gestion_de_proyectos_efectiva
- [18] Hilda. **Concepto de Proyecto**, (2008) , [En Línea] <http://deconceptos.com/general/proyecto> .
- [19] Palacio, Juan. **Origen del gestión de proyectos**, (2006) , pp 4, [En Línea] http://www.navegapolis.net/files/s/NST-001_01.pdf
- [20] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp 8.
- [21] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp 33.

- [22] Ramiro, Concepción Suárez. **Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas Según ISO 10.006**. (2006), Universidad de Oviedo.
- [23] IPMA. **International Project Management Association**, (2008) , [En Línea] <http://www.ipma.ch/Pages/default.aspx>
- [24] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp. 77.
- [25] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp. 77-115.
- [26] Wikipedia. **Proceso Unificado de Rational**, (2008), [En Línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>
- [27] Fernando, Arturo Torres. **Integración del PMBOK al RUP para proyectos de Desarrollo de Software en el sector Financiero**, (2007) , III Congreso Centroamericano y del Caribe de Administración de Proyectos.
- [28] Wikipedia. **Diagrama de Gantt**, (2007), [En Línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Gantt
- [29] Wikipedia. **Técnica de revisión y evaluación de programas**, (2007) , [En Línea] http://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9cnica_de_revisi%C3%B3n_y_evaluaci%C3%B3n_de_programas
- [30] Dra. Ailyn Febles Estrada. **Métricas de Software**, (2009), Curso de Calidad.
- [31] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp. 206-210.
- [32] PMI. **PMBOK. Fundamentos de Dirección de Proyectos**, (2004), pp. 205-210.
- [33] Universidad Nacional de Colombia. **Diagrama Causa-Efecto**, (2005) , [En Línea] <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/instrumentos/causaefecto.htm>
- [34] Peter H. Feiler, David P. Gluch, John J. Hudak. **The Architecture Analysis & Design Language (AADL): An Introduction**, (Febrero 2006).
- [35] WikiLibros. **Manual del estudiante de Ingeniería en Sistemas de UTN/Ingeniería de requerimientos/Unidad VIII**, (2008), [En Línea] http://es.wikibooks.org/wiki/Manual_del_estudiante_de_Ingenier%C3%ADa_en_Sistemas_de_UTN/Ingenier%C3%ADa_de_requerimientos/Unidad_VIII

Anexos

Anexo 1: Visión de la UCI sobre el Programa de Información de la Prensa.

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra el documento Visión de la UCI sobre el Programa de Informatización de la Prensa, y su última actualización está disponible en el Expediente del Proyecto. (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.4%20acuerdos%20de%20trabajo/>).

Anexo 2: Plan de Gestión de Pyxel 1.0 .

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra representada el Plan de Gestión de Pyxel 1.0 desde la perspectiva de Integración y su última actualización está disponible en el Expediente del Proyecto (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.1%20plan%20del%20proyecto/>).

Anexo 3: Especificación Funcional de Pyxel 1.0

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra la Especificación Funcional de Pyxel 1.0 y su última actualización está disponible en el Expediente del Proyecto (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/1.%20ingenier%C3%ADa/1.1%20requisitos/>).

Anexo 4: Caracterización del Proyecto (2005-2008)

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra la Caracterización del Proyecto en el periodo del 2005-2008.

Anexo 5: Propuesta de herramienta para asignar roles.

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra Propuesta de herramienta para asignar roles al personal de los equipos de proyecto de la UCI.

Anexo 6: Test de Belbin

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentra la herramienta Test de Belbin que permite la asignación de roles al personal del proyecto.

Anexo 7: Composición y estructura de los RRHH

La composición y estructura organizativa de los recursos humanos del proyecto se encuentra disponible en (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.3%20recursos/2.3.1%20capital%20humano/>)

Anexo 8: Técnicas de Debate.

En la carpeta adjunta a la tesis se encuentran algunas de las técnicas y herramientas utilizadas en el debate y confrontación de ideas de los equipos de trabajo.

Anexo 9: EDT del Proyecto.

La estructura de desglose del trabajo del proyecto se encuentra disponible en (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.1%20plan%20del%20proyecto/>)

Anexo 10: Listas de Actividades y Cronogramas.

Las listas de actividades y cronogramas del proyecto se encuentran disponibles en (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.1%20plan%20del%20proyecto/Pyxel-Archivo%20Cronogramas/>)

Anexo 11: Documento Plan de Desarrollo de Software

En el plan de desarrollo de software se expresan todos los planes subsidiarios realizados en el proyecto y se encuentran disponibles en:

(<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.1%20plan%20del%20proyecto/>)

Anexo 12: Asignación y evaluación del personal.

La asignación y evaluación del personal del proyecto se encuentra disponible en (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.3%20recursos/2.3.1%20capital%20humano/>)

Anexo 13: Reuniones de Integración.

Las acciones correctivas y preventivas en cuanto a la gestión de los recursos humanos fueron tratados, discutidos y aprobados en las reuniones de integración y se encuentran disponibles en (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.7%20reuniones/>)

Anexo 14: Tratamiento de los Riesgos del proyecto.

Las acciones acometidas en el proyecto para mitigar riesgos se encuentran disponibles en: (<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.2%20riesgos/>)

Anexo 15: Seguimiento y Control del proyecto.

En el seguimiento y control del proyecto se expresan todos los controles y métricas aplicadas en el proyecto, se encuentran disponibles en:

(<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/2.%20gesti%C3%B3n%20de%20proyecto/2.8%20seguimiento%20y%20control/>).

Anexo 16: Gestión de la Configuración.

En la gestión de configuración se encuentran las solicitudes de cambio, así como las métricas aplicadas en el Control Integrado de Cambios, disponibles en:

(<http://svn.gforge.f10.uci.cu/svn/pyxel/trunk/3.%20soporte/3.2%20gesti%C3%B3n%20de%20configuraci%C3%B3n/>)