



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SISTEMA INTELIGENTE EN EL PROCESO DE SELECCIÓN
DE PERSONAL DEL ÁREA DE CALIDAD DE SOFTWARE
DEL BANCO DE CRÉDITO BCP**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Chávez Bottega, Jethro Jeddy

ASESOR:

Ing. Aucahuasi Aiquipa, Wilver

LIMA – PERÚ

2012

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres quienes por ellos soy lo que soy, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mis sobrinos Ethiene, Diego y Ianyre quienes siempre serán mi motivación, inspiración y felicidad.

A todos los profesores de la Universidad Cesar Vallejo Lima Norte que formaron parte de mi crecimiento profesional y personal. A todos ellos por su paciencia, conocimiento y amistad durante estos cinco largos años de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

Agradezco al Ing. Edgar Villar Chávez por haber confiado en mi persona, por la paciencia y por la dirección de la parte metodológica de este trabajo y sus atinadas correcciones. Al Ing. Wilver Auccahuasi Aiquipa por los consejos, el apoyo, amistad y el ánimo que me brindó, además de su asesoría en la parte Temática de la presente Tesis. Un especial agradecimiento al Ing. Freddy Tito Chura por su incondicional apoyo y preocupación en la correcta culminación de este trabajo, gracias a sus conocimientos esta Tesis se finalizó de la manera óptima, pero sobretodo muchas gracias por su amistad y la calidad de ser humano que me demostró ser.

Además agradezco a todos los docentes de la Universidad Cesar Vallejo que año tras año fueron formando en mí un profesional, con sus enseñanzas, sus críticas y consejos, nada de esto hubiera sido posible sin Uds.

Gracias también a mis queridos compañeros, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos casi cinco años de convivir dentro y fuera del salón de clase.

A mis padres que me acompañaron en esta aventura que significó la titulación y que, de forma incondicional, entendieron mis ausencias y mis malos momentos. A mis hermanas que siempre estuvieron apoyándome y dándome ánimos a continuar con este largo proceso.

Agradezco sobretodo a Dios, por poner en mí camino a excelente amigos, si bien no mencionó a muchos, siempre los tengo presente y agradezco su comprensión y tiempo en momentos difíciles.

Para todos ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga

RESUMEN

En la presente investigación se desarrolla un Sistema inteligente para determinar la influencia que existe en el proceso de Selección de personal del área de calidad de software del Banco de Crédito BCP,

Los problemas que se abordan son el tiempo de evaluación y tiempo de la toma de decisión en la evaluación, la cual se logra disminuir utilizando un Sistema Inteligente. Para lograr resolver éstos problemas se realizó una investigación de tipo experimental, diseño pre experimental, escogiendo una población de 28 postulantes.

El sistema inteligente se implementa utilizando el despliegue de la función de localidad difusa. El despliegue de la función de la calidad consiste, en recoger las necesidades del cliente (en éste caso el de los evaluadores) y en base a ello solucionar dichas necesidades de tal forma que el proceso se realiza de manera más efectiva y rápida, beneficiando tanto a los evaluadores como a los postulantes.

La metodología para el desarrollo del sistema está basada en el Proceso Unificado de Rational (RUP) ya que describe los procesos de manera iterativa e incremental, a su vez, se utilizó como herramienta case el software Rational Rose Enterprise 9.0 para la construcción de los diferentes diagramas del proceso de modelamiento.

El tiempo de evaluación disminuyó en 44.49% y el tiempo de la toma de decisión disminuyó en 79.73%, esto debido a la intervención del sistema inteligente que ayuda a evaluar a los postulantes, es decir; el proceso que se demoraba 4.9 horas de evaluación por postulante, se logra reducir a 2.72 horas en promedio por postulante.

Finalmente se concluye que el uso de un Sistema Inteligente mejora el proceso de selección de personal del Área de Calidad de Software del Banco de Crédito BCP.

Palabras clave: Sistema inteligente, despliegue de la función de la calidad, proceso de selección de personal

ABSTRACT

In this research develops an intelligent system to determine the influence that exists in the Recruitment process of software quality area of Banco de Crédito BCP,

The issues addressed are the evaluation time and time decision making in the assessment, which is achieved using an intelligent diminish. To solve these problems achieving an investigation was experimental, pre experimental design, choosing a population of 28 applicants.

The system is implemented using intelligent deployment location of the fuzzy function. The deployment of the quality function consists in collecting customer needs (in this case the evaluators) and based on that address these needs so that the process is carried out more effectively and rapidly, benefiting both the evaluators as to applicants.

The methodology for developing the system is based on the Rational Unified Process (RUP) as described processes iteratively and incrementally, in turn, was used as the CASE tool Rational Rose Enterprise 9.0 software for building different modeling process diagrams.

The evaluation time decreased by 44.49% and the time of decision making fell by 79.73%, this due to the intervention of the intelligent system to help evaluate applicants, ie, the process was delayed by 4.9 hours of assessment applicant, has been reduced to 2.72 hours on average per applicant.

Finally it is concluded that the use of an intelligent system improves the recruitment process of Software Quality Area of Banco de Crédito BCP.

Keywords: Intelligent, function deployment quality, recruitment process

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	
Agradecimientos	
Resumen	
Abstract	
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Formulación del Problema	5
1.3 Justificación del Problema	6
1.4 Limitaciones	7
1.5 Antecedentes	8
1.6 Objetivos	11
1.6.1. General	11
1.6.2. Específicos	11
II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Marco Teórico	13
2.2. Marco Conceptual	39
III. MARCO METODOLÓGICO	40
3.1. Hipótesis	41
3.2. Variables	41
3.2.1. Definición Conceptual	41
3.2.2. Definición operacional	42
3.3. Metodología	42
3.3.1. Tipo de Estudio	42
3.3.2. Diseño de Investigación	43
3.4. Desarrollo de la Metodología	46
3.5. Población y muestra	140
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	141
3.7. Métodos de análisis de datos	141
IV. RESULTADOS	144
4.1. Descripción	145
4.2. Discusión	161
V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	163
5.1. Conclusiones	164
5.2. Sugerencias	165
BIBLIOGRAFÍA	166
ANEXOS	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Número de empleados contratados y permanentes	2
Tabla N° 2: Lista del "¿Qué?"	23
Tabla N° 3: Lista del "¿Cómo?"	24
Tabla N° 4: Matriz de Relaciones	24
Tabla N° 5: Valores lingüísticos	24
Tabla N° 6: Matriz de Correlaciones	25
Tabla N° 7: Cuadro comparativo de las metodologías de desarrollo	32
Tabla N° 8: Comparación de Plataformas	34
Tabla N° 9: Evaluación de Lenguaje de Programación	35
Tabla N° 10: Soporte de sistemas operativos de los sistemas gestores de base de datos	37
Tabla N° 11: Comparación de características de los sistemas gestores de base de datos	37
Tabla N° 12: Información general de los sistemas gestores de base de datos	37
Tabla N° 13: Evaluación de Gestor de Base de Datos	38
Tabla N° 14: Definición Operacional	44
Tabla N° 15: Matriz Variable- Indicador	45
Tabla N° 16: Variables lingüísticas para la calificación	48
Tabla N° 17: Calificación de la importancia relativa de las variables internas	48
Tabla N° 18: Calificación de la importancia relativa de las variables externas	49
Tabla N° 19: Ejemplo de calificación a un postulante del Gerente de calidad de software	51
Tabla N° 20: Ejemplo de calificación a un postulante del Jefe de analistas calidad de software	52
Tabla N° 21: Ejemplo de calificación a un postulante del Jefe de certificadores	53
Tabla N° 22: Relación entre los Que's y los Cómo's	55
Tabla N° 23: Relación entre los Que's y los Cómo's, número difusos	56
Tabla N° 24: Escala de Calificación de Matriz de Correlación de variables externas	57
Tabla N° 25: Actor del Negocio	61
Tabla N° 26: Trabajador del Negocio	61
Tabla N° 27: Lista de Casos de Uso del Negocio	62
Tabla N° 28: Especificación de Caso de Uso de Negocio: Registrar Candidatos	64
Tabla N° 29: Especificación de Caso de Uso de Negocio: Evaluar Candidatos	65
Tabla N° 30: Especificación de Caso de Uso de Negocio: Presentar Resultados	66
Tabla N° 31: Especificación de Caso de Uso de Negocio: Verificar Resultado	67
Tabla N° 32: Lista de Requerimientos Funcionales del Sistema	81
Tabla N° 33: Relación entre los requerimientos funcionales y los casos de uso del sistema	83
Tabla N° 34: Actores del Sistema	85
Tabla N° 35: Especificación de Caso de Uso: Loguearse en el Sistema	87
Tabla N° 36: Especificación de Caso de Uso: Gestionar Postulantes	88
Tabla N° 37: Especificación de Caso de Uso: Consultar Lista de Postulantes	89
Tabla N° 38: Especificación de Caso de Uso: Gestionar Expertos	90
Tabla N° 39: Especificación de Caso de Uso: Consultar Lista de Expertos	91
Tabla N° 40: Especificación de Caso de Uso: Registrar Escalas De Medición	92
Tabla N° 41: Especificación de Caso de Uso: Administrar las Convocatorias y Puestos	93
Tabla N° 42: Especificación de Caso de Uso: Gestionar los requerimientos internos (QUE)	94
Tabla N° 43: Especificación de Caso de Uso: Gestionar los requerimientos internos (COMO)	95
Tabla N° 44: Especificación de Caso de Uso: Asignar las escalas valorativas	96
Tabla N° 45: Especificación de Caso de Uso: Gestionar Postulantes	97
Tabla N° 46: Especificación de Caso de Uso: Asignar postulantes a las convocatorias	98
Tabla N° 47: Especificación de Caso de Uso: Evaluar a los postulantes	99
Tabla N° 48: Especificación de Caso de Uso: Mostrar la clasificación de los candidatos	100

Tabla N° 49: Especificación de Caso de Uso: Generar listado de candidatos	101
Tabla N° 50: Nivel de confiabilidad - α de Cronbach	145
Tabla N° 51: Pruebas de normalidad del Tiempo de evaluación (Pre test)	151
Tabla N° 52: Pruebas de normalidad de Tiempo de Evaluación (Post test)	152
Tabla N° 53 Pruebas de normalidad de tiempo de toma de decisión (Pre test)	152
Tabla N° 54: Pruebas de normalidad: Tiempo de toma de decisión (Pos test)	153
Tabla N° 55: Estadísticos del Pre test y Pos test, Tiempo de evaluación	155
Tabla N° 56: Pruebas de normalidad: El Sig de Shapiro Wilk, Tiempo de evaluación	155
Tabla N° 57: Prueba de muestras relacionadas, Tiempo de Evaluación	156
Tabla N° 58: Estadísticos descriptivos, tiempo de Evaluación	157
Tabla N° 59: Estadísticos descriptivos, tiempo de toma de decisión	158
Tabla N° 60: Pruebas de normalidad, Sig de Shapiro Wilk. Tiempo de toma de decisión	161
Tabla N° 61: Matriz de consistencia	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Número e Intervalo Difuso.	15
Figura N° 2: Representación de un número difuso triangular.	16
Figura N° 3: Sistema Difuso Mamdani - Procesamiento General	18
Figura N° 4: Sistema Difuso Mamdani - Procesamiento Detallado	20
Figura N° 5: Número triangular	21
Figura N° 6: Técnica QFD	22
Figura N° 7: La Casa de la Calidad	23
Figura N° 8: Diseño de estudio	43
Figura N° 9: Matriz de correlación de variables externas. Techo del modelo QFD.	57
Figura N° 10: Diagrama de Misión, Visión, Objetivos y Metas.	60
Figura N° 11: Actor del Negocio en Rational Rose	61
Figura N° 12: Trabajador del Negocio en Rational Rose	62
Figura N° 13: Diagrama de Caso de Uso del Negocio del Proceso de Selección de Personal	63
Figura N° 14: Realización del Caso de Uso de Negocio: Registrar Candidatos	68
Figura N° 15: Realización del Caso de Uso de Negocio: Evaluar Candidato	68
Figura N° 16: Realización del Caso de Uso de Negocio: Presentar Resultados	68
Figura N° 17: Realización del Caso de Uso de Negocio: Verificar Resultados	69
Figura N° 18: Diagrama de Clases de Análisis: Registrar Candidatos	69
Figura N° 19: Diagrama de Clases de Análisis: Evaluar Candidato	70
Figura N° 20: Diagrama de Clases de Análisis: Presentar Resultados	70
Figura N° 21: Diagrama de Clases de Análisis: Verificar Resultados	71
Figura N° 22: Diagrama de Secuencia de Negocio: Registrar Candidatos	71
Figura N° 23: Diagrama de Secuencia de Negocio: Evaluar Candidatos	72
Figura N° 24: Diagrama de Secuencia de Negocio: Presentar Resultados.	73
Figura N° 25: Diagrama de Secuencia de Negocio: Verificar Resultados	74
Figura N° 26: Diagrama de Colaboración de Negocio: Registrar Candidatos	75
Figura N° 27: Diagrama de Colaboración de Negocio: Evaluar Candidatos	76
Figura N° 28: Diagrama de Colaboración de Negocio: Presentar Resultados	77
Figura N° 29: Diagrama de Colaboración de Negocio: Verificar Resultados	78
Figura N° 30: Actor del Negocio Candidato a la Clase Class_Candidato.	79
Figura N° 31: Trabajador del Negocio Especialista a la Clase Class_Especialista	79
Figura N° 32: La entidad de negocio Ent_Resultado a la Clase Class_Evaluacion	80
Figura N° 33: Modelo conceptual del negocio	80
Figura N° 34: Diagrama de casos de uso del sistema	86
Figura N° 35: Realización de Caso de Uso: Loguearse en el sistema	102
Figura N° 36: Realización de Caso de Uso: Gestionar Postulantes	102
Figura N° 37: Realización de Caso de Uso: Consultar Lista de Postulantes	102
Figura N° 38: Realización de Caso de Uso: Gestionar Expertos	103
Figura N° 39: Realización de Caso de Uso: Consultar Lista de Expertos	103
Figura N° 40: Realización de Caso de Uso: Registrar Escalas de Medición	103
Figura N° 41: Realización de Caso de Uso: Administrar las Convocatorias y Puestos	103
Figura N° 42: Realización de Caso de Uso: Gestionar los requerimientos internos (QUE)	104
Figura N° 43: Realización de Caso de Uso: Gestionar los requerimientos (COMO)	104
Figura N° 44: Realización de Caso de Uso: Asignar las escalas valorativas	104
Figura N° 45: Realización de Caso de Uso: Consultar la matriz de correlación	105
Figura N° 46: Realización de Caso de Uso: Asignar postulantes a las convocatorias	105
Figura N° 47: Realización de Caso de Uso: Evaluar a los postulantes	105

Figura N° 48: Realización de Caso de Uso: Mostrar la clasificación de los candidatos	106
Figura N° 49: Realización de Caso de Uso: Generar listado de candidatos	106
Figura N° 50: Diagrama de Clases de Análisis: Loguearse en el Sistema	107
Figura N° 51: Diagrama de Clases de Análisis: Gestionar Postulantes	108
Figura N° 52: Diagrama de Clases de Análisis: Consultar Lista de Postulantes	109
Figura N° 53: Diagrama de Clases de Análisis: Gestionar Expertos	110
Figura N° 54: Diagrama de Clases de Análisis: Consultar Lista de Expertos	111
Figura N° 55: Diagrama de Clases de Análisis: Registrar Escalas de Medición	112
Figura N° 56: Diagrama de Clases de Análisis: Administrar las Convocatorias y Puestos	113
Figura N° 57: Diagrama de Clases de Análisis: Gestionar los requerimientos internos (QUE)	114
Figura N° 58: Diagrama de Clases de Análisis: Gestionar los requerimientos (COMO)	115
Figura N° 59: Diagrama de Clases de Análisis: Asignar las escalas valorativas	116
Figura N° 60: Diagrama de Clases de Análisis: Consultar la matriz de correlación	117
Figura N° 61: Diagrama de Clases de Análisis: Asignar postulantes a las convocatorias	118
Figura N° 62: Diagrama de Clases de Análisis: Evaluar a los postulantes	119
Figura N° 63: Diagrama de Clases de Análisis: Mostrar la clasificación de los candidatos	120
Figura N° 64: Lista de Interfaces del Sistema Experto	121
Figura N° 65: Interface 01: Loguearse en el Sistema	122
Figura N° 66: Interface 02: Menú Principal	122
Figura N° 67: Interface 03: Gestionar Postulantes	123
Figura N° 68: Interface 04: Consultar Lista de Postulantes	123
Figura N° 69: Interface 05: Gestionar Experto	124
Figura N° 70: Interface 06: Consultar Lista de Expertos	124
Figura N° 71: Interface 07: Registrar Escalas de Medición	125
Figura N° 72: Interface 08: Administración de Convocatoria y Puestos	125
Figura N° 73: Interface 09: Registros de QUE'S	126
Figura N° 74: Interface 10: Registros de COMO'S	126
Figura N° 75: Interface 11: Asignación de Pesos	127
Figura N° 76: Interface 12: Consultar Matriz de Correlación	127
Figura N° 77: Interface 13: Asignación de Postulantes	128
Figura N° 78: Interface 14: Evaluación de Postulantes	128
Figura N° 79: Interface 15: Mostrar Clasificación	129
Figura N° 80: Lista de Controles del Sistema Experto	130
Figura N° 81: Lista de Entidades del Sistema Experto	131
Figura N° 82: Diagrama de Secuencia: Loguearse en el Sistema	132
Figura N° 83: Diagrama de Secuencia: Gestionar Postulantes	133
Figura N° 84: Diagrama de Secuencia: Consultar Lista de Postulantes	134
Figura N° 85: Diagrama de Secuencia: Gestionar Expertos	134
Figura N° 86: Diagrama de Secuencia: Consultar Lista de Expertos	135
Figura N° 87: Diagrama de Colaboración: Loguearse en el Sistema	135
Figura N° 88: Diagrama de Colaboración: Gestionar Postulantes	136
Figura N° 89: Diagrama de Colaboración: Consultar Lista de Postulantes	136
Figura N° 90: Diagrama de Colaboración: Gestionar Expertos	137
Figura N° 91: Diagrama de Colaboración: Consultar Lista de Expertos	137
Figura N° 92: Modelo Lógico de la Base de Datos	138
Figura N° 93: Modelo Físico de la Base de Datos	139
Figura N° 94: Distribución Normal	143
Figura N° 95: Distribución T de Student – Tiempo de evaluación	156
Figura N° 96: Distribución Z – Indicador toma de decisión	160

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia

Anexo N° 2: Entrevista

Anexo N° 3: Enciclopedia de competencias BCP

Anexo N° 4: Fichas de Observación de las pruebas e Pre test y Pos test

Anexo N° 5: Tabla de evaluación de Lenguaje de Programación

Anexo N° 6: Tabla de evaluación de Gestor de Base de Datos

Anexo N° 7: Tabla de evaluación de la Metodología de Desarrollo del Sistema

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Tiempo de Evaluación de los postulantes	4
Gráfico N° 2: Tiempo de Toma de decisión	5
Gráfico N° 3: Diagrama de dobles masas del indicador Tiempo de toma de decisión Pre test	149
Gráfico N° 4: Diagrama de dobles masas del indicador Tiempo de toma de decisión Pos test	150
Gráfico N° 5: Pruebas de Normalidad-Tiempo de Evaluación (Pre-Test)	151
Gráfico N° 6: Pruebas de Normalidad-Tiempo de Evaluación (Pos-Test)	152
Gráfico N° 7: Pruebas de Normalidad-Tiempo de Toma de Decisión(Pre-Test)	153
Gráfico N° 8: Pruebas de Normalidad-Tiempo de Toma de Decisión(Pos-Test)	154
Gráfico N° 9: Comparación del indicador Tiempo de evaluación entre el Pre test y Post Test	157
Gráfico N°10: Variación del Tiempo de evaluación promedio – Comparativa General	157
Gráfico N°11: Comparación para el indicador Tiempo de toma de decisión entre el Pre test y Post Test	160
Gráfico N°12: Indicador Tiempo de toma de decisión – Comparativa General	161

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 2.1: Centros de gravedad	19
Fórmula 2.2: Centros promediados	19
Fórmula 2.3: Enfoque de defusificación de números difusos triangulares	20
Fórmula 2.4: Tiempo de Evaluación preliminar	28
Fórmula 2.5: Tiempo de Toma de decisión	29
Fórmula 3.1: Cálculo del Qué	49
Fórmula 3.2: Cálculo de correlación entre Qué y Cómo	50
Fórmula 3.3: Cálculo de la importancia relativa de los Cómo	57
Fórmula 3.4: Cálculo de la importancia relativa de los Cómo general	57
Fórmula 3.5: Valor consolidado de los juicios emitidos	58
Fórmula 3.6: Clasificación final de las alternativas	58
Fórmula 3.7: Enfoque de defusificación de números difusos triangulares	58
Fórmula 3.8: Estadístico de prueba	142
Fórmula 3.9: Media	142
Fórmula 3.10: Varianza	142
Fórmula 3.11: Desviación estándar	142
Fórmula 4.1: Cálculo Alfa de Cronbach	145