



**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**DIRECCIÓN DE FORMACIÓN POSTGRADUADA**

**PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA  
EL MODELO DE CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE  
APLICACIONES INFORMÁTICAS**

**Tesis para optar por el Título académico de Máster en Calidad de  
Software**

**Autor:** Ing. Mariela Cepero Nuñez  
**Tutoras:** MsC. María Antonia Tardío  
Dra. Karina Pérez Teruel

La Habana, 2015

“Año 57 de la Revolución”

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Centro Nacional de Calidad de Software (Calisoft) y a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Ing. Mariela Cepero Nuñez

---

MsC. María Antonia Tardío

---

Dra. Karina Pérez Teruel

## AGRADECIMIENTOS

A todos los que de alguna manera me apoyaron en este empeño.

A mi familia, tutoras, amigos, dirección del CEDIN y la facultad 5, equipo de trabajo del MCDAI.

## RESUMEN

Los recursos humanos constituyen un elemento crítico en el desarrollo de software, influyendo directamente en el éxito o fracaso de los proyectos. Esta significación impone la necesidad de gestionarlos adecuadamente desde el propio proyecto o unidad organizativa donde se desempeñen, para lograr mejores resultados de eficiencia y productividad.

A partir de la voluntad nacional hacia el fortalecimiento de una cultura de calidad en la industria cubana de software (ICSW) y las limitaciones para adoptar modelos o normas reconocidos internacionalmente, se trabaja hoy en la formalización de un modelo de calidad para el desarrollo de aplicaciones informáticas (MCDAI) de origen nacional. Siendo este un marco oportuno para la incorporación y estandarización de buenas prácticas de gestión de recursos humanos en la ICSW.

En el presente trabajo se propone el proceso base de gestión de recursos humanos para el MCDAI. Se definen directrices, procesos, roles involucrados, productos de trabajo, técnicas e indicadores. Los procesos descritos en modo gráfico y textual, unido a las técnicas y los productos de trabajo propuestos, minimizan el tiempo y esfuerzo requeridos para asimilar y adoptar el proceso base en las entidades desarrolladoras de software. Su implementación permite utilizar y desarrollar el conocimiento de las personas en función de objetivos comunes, apoyar la toma de decisiones con respecto a la asignación, formación y evaluación, además de potenciar el trabajo en equipo, contribuyendo a la satisfacción del personal y al incremento de la productividad. Para la validación de la propuesta se realizó una triangulación metodológica a partir de los métodos grupo focal, la técnica de ladov y la aplicación en un entorno real.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión de recursos humanos, MCDAI, proceso base, productividad, recursos humanos

## Índice de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE</b> .....         | <b>8</b>  |
| 1.1 RECURSO HUMANO .....  | 8         |
| 1.2 RECURSO HUMANO Y PRODUCTIVIDAD.....   | 9         |
| 1.3 LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS .....  | 10        |
| 1.4 LOS RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE .....                               | 11        |
| 1.5 LA INDUSTRIA DE SOFTWARE EN CUBA .....  | 12        |
| 1.6 MARCO REGULATORIO DE LA INDUSTRIA CUBANA .....  | 15        |
| 1.7 MODELOS DE REFERENCIA .....   | 19        |
| 1.7.1 <i>Normas ISO</i> .....   | 19        |
| 1.7.2 <i>Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos (PMBOK)</i> .....               | 22        |
| 1.7.3 <i>Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI)</i> .....                         | 24        |
| 1.7.4 <i>Modelo de Procesos para la Industria de Software (Moprosoft)</i> .....           | 25        |
| 1.7.5 <i>Modelo Brasileño MPS.br</i> .....  | 27        |
| 1.8 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....   | 29        |
| <b>CAPÍTULO 2. PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI.</b> .....       | <b>31</b> |
| 2.1 PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL MCDAI .....                         | 31        |
| 2.2 DIRECTRICES DEL PB DE GRH.....  | 33        |
| 2.3 RESUMEN DE DIRECTRICES POR NIVELES .....  | 39        |
| 2.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS QUE COMPONEN EL PB DE GRH .....                           | 39        |
| 2.4.1 <i>Gestionar Recursos Humanos (G-RH)</i> .....                                      | 39        |
| 2.4.2 <i>G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto</i> .....                              | 45        |
| 2.4.3 <i>G-RH-Formar al personal</i> .....  | 48        |
| 2.4.4 <i>G-RH- Evaluar y mejorar procedimientos</i> .....                                 | 52        |
| 2.5 RELACIÓN CON OTROS PROCESOS BASE DEL MCDAI .....                                      | 53        |
| 2.6 PRODUCTOS DE TRABAJO DEFINIDOS PARA EL PB DE GRH .....                                | 54        |
| 2.7 PRODUCTOS DE TRABAJO A INCORPORAR EN LA BASE DE CONOCIMIENTOS.....                    | 54        |
| 2.8 INDICADORES DEL PB DE GRH .....   | 55        |
| 2.9 ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PB DE GRH.....  | 60        |
| 2.10 TÉCNICAS SUGERIDAS .....   | 61        |
| 2.11 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....  | 66        |
| <b>CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.</b> .....      | <b>68</b> |
| 3.1 GRUPO FOCAL.....  | 68        |
| 3.2 TÉCNICA IADOV .....   | 70        |
| 3.3 EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD LUEGO DE APLICAR EL PB DE GRH EN UN ENTORNO REAL ..... | 73        |
| 3.4 TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA .....  | 76        |
| 3.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....   | 77        |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....   | <b>78</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b> .....  | <b>78</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | <b>79</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....   | <b>84</b> |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Factores humanos que influyen en la productividad. ....                             | 9  |
| Figura 2: Recursos del proyecto .....  | 12 |
| Figura 3: Organización del PB de GRH en el MCDAI. Elaboración propia .....                   | 32 |
| Figura 4: Descripción gráfica del proceso G-RH. Elaboración propia.....                      | 40 |
| Figura 5: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto. .... | 45 |
| Figura 6: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Formar al personal.....                    | 49 |
| Figura 7: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos. ....     | 52 |
| Figura 8: Relación con otros procesos base del MCDAI. ....                                   | 53 |
| Figura 9: Comportamiento de la productividad. ....   | 75 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Análisis comparativo de los modelos de referencia (elaboración propia) .....           | 28 |
| Tabla 2: Directrices del PB de GRH por niveles del MCDAI. ....                                  | 39 |
| Tabla 3: Productos de trabajo del proceso GRH .....   | 54 |
| Tabla 4: Indicador utilidad del proceso base de gestión de recursos humanos.....                | 55 |
| Tabla 5: Indicador eficacia del proceso base de gestión de recursos humanos.....                | 57 |
| Tabla 6: Indicador: Satisfacción del cliente interno .....                                      | 59 |
| Tabla 7: Roles y responsabilidades del PB de GRH. ....  | 60 |
| Tabla 8: Resultados de debates del grupo focal por temática abordada. ....                      | 68 |
| Tabla 9: Cuadro Lógico de ladov (modificado por López, 1993) modificado para el PB de GRH ..... | 71 |
| Tabla 10: Resultados de satisfacción individual. ....   | 71 |
| Tabla 11: Análisis y comparación de resultados de la aplicación del PB de GRH.....              | 75 |
| Tabla 12: Triangulación de resultados .....   | 76 |

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria de software representa una actividad económica sumamente importante a nivel internacional, dado que ofrece múltiples fuentes de negocio, facilita las comunicaciones y perfila como una de las oportunidades de crecimiento económico más factible para los países en vía de desarrollo. En un mercado tan dinámico y competitivo, es indispensable que se trabaje por lograr productos de alta calidad, aumentar la eficiencia y la satisfacción de los clientes y el equipo de trabajo. De igual manera se impone la incorporación de acciones que conduzcan hacia la mejora de procesos.

Estas intenciones han propiciado el surgimiento de diversos modelos, normas y estándares aplicables a los diferentes sectores de la industria de desarrollo de software. Entre ellos sobresalen de la familia de normas ISO (Organización Internacional de Normalización) (1), la ISO 9000-3 (Directivas para la Aplicación de la ISO 9001 al Software), la ISO 12207 (Marco de Referencia para el Ciclo de vida del Software) y la ISO/IEC 25000 (Establece criterios para la Especificación de Requisitos de Calidad de Productos Software, sus Métricas y su Evaluación) basada en ISO/IEC 9126 (Medición de Atributos de Calidad) e ISO/IEC 14598 (Evaluación del Producto). El Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI) (2) es otro de los más relevantes (constituye una visión del Instituto de Ingeniería de Software (SEI) para el proceso de desarrollo de software). También como referencia para la administración de proyectos se ha generalizado el uso de la Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos (PMBOK). Algunos países del área, ante las dificultades que puede representar la implantación de estos modelos y normas, han definido sus propios modelos, tomando como referencia las buenas prácticas que se proponen internacionalmente, pero ajustándolas a sus necesidades. Surgen así el Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) en México y el modelo para la Mejora de Proceso del Software Brasileño (MPS.br).

La industria cubana del software (ICSW) está llamada a convertirse en una significativa fuente de ingresos. Un factor crítico para su éxito es el aprovechamiento del considerable capital humano disponible. En los últimos años se ha experimentado un ascenso en materia de producción y comercialización de productos y servicios informáticos, como consecuencia de la preparación técnico-profesional y universitaria en temas afines a las tecnologías de la información, participación en misiones, empresas mixtas, ferias y eventos nacionales e internacionales, el fomento de líneas de investigación y desarrollo con universidades extranjeras, así como la ejecución de proyectos como parte de convenios con otros países.

No obstante la creciente ICSW no está exenta de la necesidad de mejorar sus procesos, sobre todo por enfrentarse a un mercado exigente y por las dificultades de acceso a certificaciones que aseguren la calidad de los resultados en la producción de software nacional. La dirección del país, consciente de esta necesidad, aboga por el ordenamiento de la producción y el fortalecimiento de la ICSW, intenciones manifestadas en los lineamientos 83 y 131 de la política económica y social del partido y la revolución (3).

*“Trabajar para garantizar, por las empresas y entidades vinculadas a la exportación, que todos los bienes y servicios destinados a los mercados internacionales respondan a los más altos estándares de calidad”.*

*“Sostener y desarrollar los resultados alcanzados en el campo de la industria del software y el proceso de informatización de la sociedad”.*

Según resultados de la encuesta aplicada a representantes de varias empresas que desarrollan software en Cuba, durante la XV Convención y Feria Internacional de Informática 2013 (4) (ver Anexo 1) se constató que en el 73% de ellas laboran menos de 250 trabajadores, elemento que las ubica en la categoría de Pequeñas y Medianas empresas (pymes), según la clasificación definida por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Ver Anexo 2) (5).

Adoptar cualquier modelo existente se torna difícil para las pymes que conforman la ICSW debido a que la mayoría están dirigidos a grandes empresas o tienen una alta influencia del entorno empresarial de sus países de origen. Sería preciso entonces dedicar parte del personal a adaptarlos a las necesidades concretas de cada organización y luego a su implementación, lo cual requiere tiempo y esfuerzo adicional y puede atentar contra el cumplimiento de las tareas y metas productivas. Por otra parte no existen empresas nacionales que brinden consultoría y estén certificadas para la evaluación posterior, por lo que los costos de consultoría y certificación serían muy altos. Estas razones corroboran la necesidad de definir un Modelo de Calidad para Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (MCDAI), que esté a tono con el desarrollo actual de la ICSW y el marco regulatorio empresarial cubano. Como premisa el modelo debe ser flexible (de modo que permita su adaptación a la organización donde se aplique), propiciar la gestión del conocimiento y proponer herramientas que apoyen la ejecución de los procesos involucrados, los cuales responden a áreas priorizadas dentro del desarrollo de software.

En los estudios de ingeniería de software, las personas son consideradas uno de los pilares fundamentales de esta industria, junto a los procesos y las tecnologías, siendo los principales determinantes del costo, cronograma y calidad del producto. Las personas son proveedoras de



conocimientos, habilidades, capacidades y aspiraciones, que bien conducidas, tributan al fortalecimiento y evolución de las organizaciones. En consecuencia las personas constituyen el capital intelectual de la organización. Se comprobó que si la organización quiere alcanzar sus objetivos (crecimiento sostenido, rentabilidad, calidad en los productos y servicios, competitividad, productividad, entre otros.) de la mejor manera posible, debe saber canalizar los esfuerzos de las personas para que estas también alcancen sus objetivos individuales (mejores salarios, beneficios, estabilidad, satisfacción en el trabajo, oportunidad de crecimiento, entre otros.) y, de ese modo, se beneficien ambas partes (6).

La gestión de los recursos humanos se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas (7). En el ámbito laboral, el trabajador aprende y se desarrolla permanentemente, adquiriendo distintas competencias que le permiten adaptarse al entorno cambiante y mejorar su productividad. Es común que se considere que la responsabilidad de gestionar los recursos humanos es solo de la dirección. Lo cierto es que debe ser compartida con los representantes de cada área y proyecto, quienes están facultados para tomar decisiones sobre los recursos humanos que dirigen.

El desarrollo de software en particular requiere de la conformación de equipos de especialistas, donde cada miembro asume ciertas responsabilidades. La composición y especialización de estos equipos demanda de los desarrolladores conocimientos elevados en los dominios asociados a tecnologías y campos de aplicación, así como habilidades que permitan la comunicación efectiva y un ambiente favorable de trabajo. Igualmente exige de los líderes de proyecto la combinación de habilidades técnicas e interpersonales que les permitan dirigir los esfuerzos del equipo hacia una meta común, fomentar la confianza, analizar situaciones e interactuar de manera apropiada. Esto supone la necesidad de gestionar los recursos humanos desde el propio proyecto o unidad organizativa, siendo ésta última el área de la organización que responde a objetivos específicos de desarrollo de software, responsable de la ejecución de uno o varios proyectos y de las personas que laboran en ellos. La mala gestión del personal es uno de los factores más importantes en el fracaso de los proyectos de software (8).

El reporte CHAOS publicado en el 2013 (9) refleja que sólo el 39% de los proyectos de software ejecutados en el 2012 fueron catalogados como exitosos. El propio reporte enumera los 10 factores que influyen directamente en el éxito de los proyectos, asignando una puntuación en correspondencia con el grado de implicación de cada factor (Ver Anexo 3). De ellos, 4 están relacionados con los recursos humanos y representan el 50% de los puntos. Incluyen: apoyo de la dirección, recursos capacitados,

experiencia en gestión de proyectos y madurez emocional. En función de ello muchos de los modelos y normas de referencia internacional incluyen procesos o prácticas en el área de los recursos humanos con la finalidad de gestionarlos adecuadamente para obtener los mejores resultados de eficiencia y productividad.

En (10), se resumen los principales problemas que afectan el resultado de los proyectos de software a nivel internacional y nacional, agrupándolos en las categorías Personal, Proceso, Producto y Tecnología, siendo las dos primeras categorías las de mayor incidencia. Entre los problemas de personal detectados se encuentran la asignación de personas sin las competencias individuales necesarias, poca motivación, problemas entre los miembros del equipo, problemas de formación y superación continua del personal, incorporación tardía de personas al proyecto, relaciones inadecuadas con los clientes, usuarios no involucrados, inadecuada comunicación y soporte de la alta dirección y problemas de liderazgo.

Una encuesta realizada en el marco de la definición del MCDAI, (Ver Anexo 4) a integrantes de los diferentes grupos técnicos de trabajo, con representación de entidades nacionales dedicadas a la producción y comercialización de software, confirma la permanencia de los problemas mencionados anteriormente, siendo los más frecuentes los asociados a la motivación, la asignación de personal sin las competencias requeridas y el personal insuficiente, evidenciando además su influencia negativa en la satisfacción laboral.

Por otra parte se evidenció poca estandarización con respecto a los roles de proyectos, sus responsabilidades y competencias asociadas, así como la asignación de más de un rol a una persona como una práctica generalizada, pero que no siempre es factible dado que pudieran priorizarse ciertas responsabilidades de un rol en detrimento de otras también importantes, además es preciso ser muy cuidadoso en este tipo de asignaciones para evitar sobrecarga de trabajo, agotamiento y desmotivación del personal involucrado.

La información que se registra sobre el personal en la mayoría de los casos es de acceso exclusivo para las personas que laboran en la dirección de recursos humanos y en muy pocos casos incluye datos de tipo histórico-profesional, el acceso a esta información pudiera ser de utilidad para tomar decisiones sobre asignaciones a proyectos, capacitaciones, reconocimientos entre otros.

En ocasiones se establecen compromisos sin consultar al equipo de proyecto ni evaluar sus capacidades y necesidades de formación, lo que provoca incumplimientos de tiempo o calidad e incremento del esfuerzo personal para cumplir con la planificación.

A partir del análisis anterior puede resumirse:

- Entre los factores de mayor impacto en el éxito y fracaso de los proyectos de software se encuentran los relacionados con los recursos humanos.
- Los problemas identificados en la ICSW con relación a los recursos humanos afectan la productividad, factores como el ambiente de trabajo, satisfacción laboral, selección del personal, formación, evaluación y reconocimiento pueden revertir esta situación.
- Los modelos disponibles no detallan una estrategia que especifique cómo llevar a cabo la mejora, por lo general son extensos, conllevando grandes esfuerzos para su asimilación e implementación, lo que unido a los costos de consultoría y evaluación dificultan su aplicación para la pymes de la ICSW.
- Existe una voluntad nacional hacia el fortalecimiento de una cultura de calidad en la ICSW, lo que propicia la formalización de un modelo cubano para el desarrollo de aplicaciones informáticas (MCDAI), siendo este un marco oportuno para la incorporación y estandarización de buenas prácticas de gestión de recursos humanos.

Valorando la importancia de los recursos humanos para la ejecución exitosa de los proyectos de software, la significación que se le concede en los modelos de referencia y las deficiencias identificadas en la ICSW, se define como **problema científico**

¿Cómo aumentar la productividad de los recursos humanos en la industria cubana de software?

Se plantea como **objeto de estudio** la gestión de recursos humanos, definiéndose como **campo de acción** la gestión de recursos humanos desde la unidad organizativa y los proyectos de desarrollo de software.

Para responder al problema de investigación, se establece el siguiente **Objetivo general**: Definir un proceso base de gestión de recursos humanos a partir de la incorporación de buenas prácticas desde la unidad organizativa y los proyectos de desarrollo de software, para aumentar la productividad de los recursos humanos en la industria cubana de software.

Para guiar la investigación y comprobar los resultados se propone la siguiente **Hipótesis**. La definición del proceso base de gestión de recursos humanos que incorpore buenas prácticas desde la unidad

organizativa y los proyectos de desarrollo de software, aumentará la productividad de los recursos humanos en la industria cubana de software.

Como soporte al cumplimiento del objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Elaborar el marco teórico referencial de la investigación, en particular lo relacionado a la gestión de recursos humanos en el desarrollo de software y su tratamiento en los modelos de referencia.
- Definir las directrices para la gestión de recursos humanos en la ICSW.
- Definir un proceso base para la gestión de recursos humanos en la ICSW.
- Validar el proceso definido para la gestión de recursos humanos en la ICSW.

Entre los métodos de trabajo científico utilizados en la investigación se destacan los siguientes:

- **El método analítico-sintético** al descomponer el problema de investigación en los elementos que lo conforman, profundizando en el estudio de cada uno de ellos por separado, para luego sintetizarlos en la propuesta de solución.
- **El método histórico lógico** para comprender la trayectoria, evolución y desarrollo de los fenómenos, posibilitando el estudio de trabajos anteriores relacionados con la gestión de recursos humanos y la obtención de los aspectos positivos y comunes que serán utilizados como referencia para la actual investigación.
- **El método sistémico** para lograr que los elementos que conforman la solución propuesta se comporten como un todo que funcione de manera armónica.
- **El análisis documental**, empleado en el trabajo de revisión bibliográfica, para fundamentar el marco teórico de la investigación y desarrollar la propuesta.
- **Los métodos de entrevista y encuesta** utilizados durante el diagnóstico en la industria cubana de software y en la validación de los resultados.

El aporte práctico de la investigación se concreta en los siguientes elementos:

- La incorporación de buenas prácticas para la gestión de recursos humanos en las empresas de la ICSW que apliquen el MCDAI, así como la posibilidad de incluirlas de manera incremental.
- La definición de un proceso que incluye las actividades y productos de trabajo que facilitan la incorporación de las buenas prácticas definidas y proporcionan evidencia para contribuir a la posterior evaluación.

- La formalización de roles, responsabilidades y competencias para la organización de modo que sustenten otros procesos como la selección, la formación y la evaluación de desempeño. Se incluye una propuesta de roles a utilizar.
- La contribución de productos de trabajo que aportan información para la gestión del conocimiento.

La investigación queda estructurada en tres capítulos que se describen a continuación:

- **Capítulo 1:** Fundamentación teórica: Se describe el estado del arte asociado a la gestión de los recursos humanos, mostrando el tratamiento que se le da a esta área en los diferentes modelos y normas de calidad reconocidos internacionalmente, se describe y caracteriza la ICSW y el marco regulatorio empresarial cubano.
- **Capítulo 2:** Se presenta la propuesta del proceso base de gestión de recursos humanos para el MCDAI, las directrices, los roles, productos de trabajo, técnicas que pueden ser aplicadas durante la implementación del mismo e indicadores para su evaluación.
- **Capítulo 3:** Se presenta la validación de los resultados de la investigación a partir de las técnicas grupo focal, ladov y aplicación del proceso definido en un entorno real.

### **CAPÍTULO 1.** Gestión de recursos humanos en el desarrollo de software

En este capítulo se muestra una síntesis del estudio bibliográfico realizado, asociado a la gestión de recursos humanos, así como el tratamiento que se le da a esta área dentro del desarrollo de software, tomando como referencia los diferentes modelos y normas de calidad reconocidos internacionalmente. También se describe el marco regulatorio empresarial cubano y se arriban a conclusiones sobre prácticas comunes que se tendrán en cuenta para la definición del proceso de gestión de recursos humanos del MCDAI.

#### **1.1 Recurso humano**

Dentro de los estudios de la administración general, se afirma categóricamente que el elemento humano es el principal y común denominador de la eficiencia y eficacia, pues hasta los más sofisticados elementos técnicos, no pueden prescindir de la intervención humana. Por ello, todos los aspectos productivos de la empresa están condicionados por el personal que labora, menguando o desarrollando la producción y la productividad (11).

Chiavenato en (12) define recursos humanos como: “Personas que ingresan, permanecen y participan en la organización, en cualquier nivel jerárquico o tarea. Los recursos humanos están distribuidos en el nivel institucional de la organización (dirección), en el nivel intermedio (gerencia y asesoría) y en el nivel operacional (técnicos, auxiliares y operarios, además de los supervisores de primera línea). El recurso humano es el único recurso vivo y dinámico de la organización y decide el manejo de los demás, que son físicos o materiales. Además, constituye un tipo de recurso que posee una vocación encaminada hacia el crecimiento y desarrollo. Las personas aportan a la organización sus habilidades, conocimientos, actitudes, comportamientos, percepciones, etc. Sin importar el cargo que ocupan, las personas cumplen diversos roles dentro de la jerarquía de autoridad y responsabilidad existente en la organización. Además, las personas difieren entre si y constituyen un recurso muy diversificado, en virtud de las diferencias individuales de personalidad, experiencia, motivación, etc. En realidad la palabra recurso representa un concepto muy estrecho para abarcar a las personas, puesto que más que un recurso, ellas son participantes de la organización.”

En la presente investigación se asume la definición de recursos humanos dada por Chiavenato, ya que los considera el recurso decisivo para el éxito organización, al ser proveedor de conocimientos, habilidades y experiencias en función de cumplir objetivos organizacionales. Además tiene en cuenta que cada persona manifiesta sus individualidades, actitudes, motivaciones, aspiraciones y valores que intervienen en el

trabajo de los equipos y la ocupación de determinadas responsabilidades, por lo que es preciso valorarlas y desarrollarlas para lograr los mejores resultados.

## 1.2 Recurso humano y productividad

Según La Real Academia de la Lengua Española (RAE) la productividad se define como la relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc. En el ámbito del software por lo general se basa en medir alguno de los atributos del software como cantidad de requisitos, líneas de código, puntos de función y dividir el resultado entre el esfuerzo total requerido (8).

En (13) la productividad es considerada indicador sumario por excelencia del trabajo vivo o del capital humano. Estudios suelen señalar que cuando las personas se sienten a gusto y satisfechas con su trabajo, la productividad aumenta (14)(15)(16) aportando mayor competitividad y éxito a las empresas.

En (17) se identifican un conjunto de factores humanos que contribuyen a la productividad, clasificándolos en individuales (referida a la persona con necesidades que satisfacer), grupales (referida a asociación de personal para satisfacer necesidades comunes) y organizacionales (influencia de la organización en las personas) tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1 Factores humanos que influyen en la productividad. Elaboración propia, basado en (17).

Los elementos antes mencionados se logran a partir de una adecuada gestión de recursos humanos que potencie el trabajo en equipo y el crecimiento profesional, de modo que las personas se sientan satisfechas y dispuestas a dar su mayor aporte a la organización.

### 1.3 La gestión de recursos humanos

Las personas son un recurso significativo de toda organización, y su plena participación potencia su capacidad de crear valor para las partes interesadas. La alta dirección debe, a través de su liderazgo, crear y mantener una visión compartida, valores compartidos y un ambiente interno en el que las personas se puedan involucrar plenamente en el logro de los objetivos de la organización (18). En la bibliografía suelen utilizarse indistintamente los términos administración y gestión de recursos humanos para hacer mención a las funciones encaminadas a conseguir, mantener y desarrollar a las personas en la organización.

En (19) la administración de recursos humanos se refiere a las prácticas y a las políticas necesarias para manejar los asuntos que tienen que ver con las relaciones personales de la función gerencial. En específico, se trata de reclutar, capacitar, evaluar, remunerar, y ofrecer un ambiente seguro, con un código de ética y trato justo para los empleados de la organización. Según (11) la administración de recursos humanos se encarga de todo lo relativo a reclutamiento, selección, contratación, adiestramiento, capacitación, retribución y motivación de los colaboradores, de modo que resulte productivo y rentable lo invertido por la empresa. El propósito de la administración de recursos humanos según (20) es el mejoramiento de las contribuciones productivas del personal a la organización, en formas que sean responsables desde un punto de vista estratégico, ético y social, siendo preciso proporcionar una fuerza de trabajo adecuada, mantenerla y lograr que sea eficiente y efectiva.

De los conceptos analizados se concluye que la gestión de recursos establece una relación entre la organización y sus recursos humanos, que resulta beneficiosa en ambos sentidos, identificándose además como sus funciones o actividades principales la planificación, selección, formación y desarrollo, evaluación y remuneración.

El departamento de recursos humanos o dirección del personal (como área administrativa), cumple una función de asesoría a los ejecutivos y empleados de las diferentes áreas mediante sus conocimientos especializados. Las unidades organizativas (áreas o departamentos responsables de la ejecución de varios proyectos), gestionan los recursos compartidos entre los proyectos que dirigen, orientan y supervisan el cumplimiento de las políticas o procedimientos comunes, en base a las directivas establecidas por la dirección de recursos humanos. Por otra parte, en los proyectos se dirigen y controlan los recursos humanos asignados a fin de cumplir los objetivos trazados de alcance, tiempo y calidad, se asignan roles, se planifican y controlan las tareas propias del desarrollo, se gestiona la formación de las personas, así como la evaluación y mejora del desempeño individual y del equipo. De este modo la



gestión de recursos humanos es una responsabilidad compartida a estos tres niveles, sin embargo las acciones concretas encaminadas a la producción de software se ejecutan a nivel de proyecto, una vez que la unidad organizativa haya garantizado los recursos necesarios, razón por la cual, el proceso definido en la presente investigación estará enfocado a estos dos niveles.

En resumen, la gestión de recursos humanos cobra vital importancia en el quehacer diario de una organización al involucrar acciones dirigidas a obtener, coordinar y desarrollar a las personas para conseguir las metas establecidas, contribuyendo así a la calidad de las organizaciones y de los productos o servicios que estas ofrecen.

### **1.4 Los recursos humanos en el desarrollo de software**

El personal que trabaja en una organización de software es su principal activo. Representa el capital intelectual, y es misión de los gestores asegurar que la organización obtenga los mejores beneficios posibles al invertir en las personas (8). Debido al desarrollo acelerado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) continuamente se producen variaciones con respecto al estado del arte en esta rama que exigen un personal técnicamente competente y en continua superación.

En el profesional del software confluyen condiciones propicias para que experimente gran movilidad: es especializado (por sus conocimientos y habilidades), pero a su vez generalista (por la gran cantidad y variedad de dominios de aplicación de su trabajo) y muy demandado (debido al impacto de la informatización en prácticamente todas las ramas de desarrollo de un país) (10).

En los proyectos de desarrollo de software, la gestión de los recursos humanos comienza desde la etapa de planificación. La primera actividad llevada a cabo durante la planificación es la determinación del alcance, que se define como un pre-requisito para la estimación y la obtención de la información, se identifican objetivos globales, principales funciones y restricciones. La segunda tarea de la planificación es la estimación de los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo de software (21). Esto simula a una pirámide (Figura 2) donde las herramientas (hardware y Software), son la base que proporciona la infraestructura de soporte al esfuerzo de desarrollo, en el segundo nivel se encuentran los componentes reutilizables y en la cima el recurso primario, las personas.

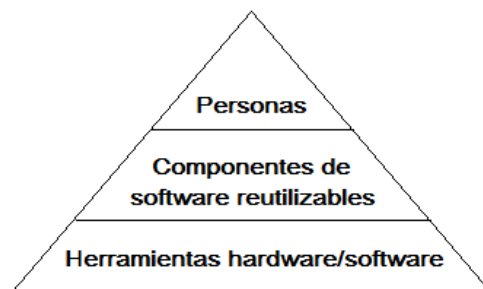


Figura 2: Recursos del proyecto (21)

Por sus características, los proyectos de software exigen el desempeño de roles técnicos y de gestión, con alta dependencia funcional, siendo necesario la conformación de equipos de trabajo. Algunos elementos son esenciales a la hora de conformar equipos para el desarrollo de software (8):

- Experiencia en el dominio de la aplicación.
- Experiencia en la plataforma.
- Experiencia en el lenguaje de programación.
- Habilidad para resolver problemas.
- Habilidad de comunicación.
- Actitud.
- Adaptabilidad.
- Personalidad.

Estos toman importancia dependiendo del tipo de proyecto y el tiempo del que se disponga para realizar el trabajo. Las habilidades sociales y de comunicación son relevantes para determinar la compatibilidad de las personas en los equipos de trabajo, su disposición para aprender y adaptarse a los cambios y para comunicarse con otros ingenieros, administradores y clientes.

### 1.5 La industria de software en Cuba

En Cuba, el Ministerio de las Comunicaciones es el organismo encargado de proponer, dirigir y controlar la política del estado y el gobierno para el Sistema Único de Comunicaciones del país. Dentro de los programas de Investigación y Desarrollo (I+D) que prioriza y ejecuta se encuentra el de "Desarrollo de la industria cubana del software" que tiene como principal objetivo: Sostener y desarrollar el nivel de organización, eficiencia y eficacia de la industria cubana de software, de forma tal que satisfaga las necesidades de informatización de la sociedad cubana, con un nivel de competitividad acorde a los

estándares internacionales, logrando potenciar las exportaciones de software (22). En función de lograr este objetivo, en los últimos años las empresas productoras y comercializadoras de software y servicios asociados se han reorganizado e incrementado (Ver Anexo 5), además se ha percibido un aumento en las exportaciones de software en el país, acorde a los datos publicados por la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) (Ver Anexo 6) (23).

No obstante estos avances, la ICSW no está exenta de presentar problemas relacionados con los recursos humanos, al ser uno de los elementos menos formalizados en las metodologías y procesos de desarrollo, que por lo general hacen mayor énfasis en los aspectos técnicos del proceso. Suele ocurrir que entidades de desarrollo de software no toman en cuenta las particularidades asociadas a la organización de la producción por proyectos y la asignación y especialización de las personas en función de los roles técnicos del desarrollo de software, obviando las buenas prácticas existentes al respecto.

Al ser las pymes mayoría en la ICSW es importante aclarar que entre las principales limitantes que enfrentan estas empresas están la generación de márgenes de ganancia bajos; lo que implica que no puedan dedicar grandes fondos a la investigación y dificultades para encontrar financiación a un costo y plazo adecuados debido a sus riesgos inherentes (24). También presentan limitaciones en cuanto a cantidad de personas disponibles para afrontar iniciativas de mejora. De modo que cualquier intento para mejorar la gestión de los recursos humanos debe implicar el menor esfuerzo y preferiblemente la obtención de resultados en un corto periodo de tiempo. Esto conlleva a la necesidad de definir un proceso ligero, en el que se describan detalladamente las actividades y evidencias necesarias, así como los responsables de su ejecución, a la vez que incorpore buenas prácticas propuestas por modelos y normas de referencia internacional.

En los últimos años se han realizado varias investigaciones en el país vinculadas a la gestión de recursos humanos en proyectos de software, evidenciando la toma de conciencia al respecto:

***Modelo para la asignación de recursos humanos a equipos de proyectos de software (2009):*** Como resultado de la investigación se elaboró una propuesta de roles invariantes para enfrentar proyectos de software y de las competencias requeridas para su desempeño. Se elaboró un modelo formal para la asignación de recursos humanos a equipos de proyectos de software, considerando tanto factores que contribuyen a la asignación individual de roles de proyecto (competencias, carga de trabajo, costo por lejanía, características psicológicas) como a la formación del equipo como un todo (balance entre roles e incompatibilidades entre los miembros y roles del equipo). Se desarrolló una herramienta automatizada que sustenta el modelo propuesto (10). Aunque a consideración de la autora de esta investigación el

modelo representa un gran aporte para la asignación del personal y la formación de equipos de proyecto, el mismo está focalizado en los procesos de planificación y adquisición, sin incluir otros procesos de la gestión de recursos humanos que influyen directamente en la productividad como son la formación, la evaluación y la estimulación.

**Modelo para la gestión de los recursos humanos en centros de desarrollo de sistemas de información (2011):** A partir de la creación del Centro de Tecnologías de Almacenamiento y Análisis de Datos (CENTALAD) en la UCI, y la necesidad de gestionar sus recursos humanos, se propone un modelo conformado por 4 procesos: Planificación, Adquisición, Desarrollo y Gestión. Se propusieron técnicas y herramientas para ejecutar los procesos en el marco del CENTALAD incluyendo la posibilidad de utilizar los diferentes reportes de la herramienta GESPRO 1.0 que pueden contribuir a la eficiente realización de la evaluación (25). El modelo sin embargo tiene un vínculo muy estrecho con el entorno para el cual fue definido, específicamente en lo relativo a la formación, contempla programas de capacitación básico y avanzado con objetivos preestablecidos y especializados para el trabajo con sistemas de información. Las personas involucradas en la formación se determinan teniendo en cuenta una relación definida entre los roles principales del desarrollo de software y las asignaturas del programa, sin identificar necesidades de formación adicionales. En cuanto al proceso de Gestión también se evidencian criterios de evaluación específicos del entorno productivo UCI, diferenciándolos para estudiantes (criterios vinculados con los establecidos para la asignatura de práctica profesional) y profesionales (estableciendo algunos relacionados con la vinculación docente).

**Técnicas formales y de inteligencia artificial para la gestión de recursos humanos en proyectos informáticos:** Se hace una propuesta de utilización de técnicas formales y de inteligencia artificial para la realización de los procesos de adquisición, gestión y formación de los recursos humanos. Se propone la utilización de indicadores para la caracterización de las competencias en cuanto a la eficacia y eficiencia. La propuesta está implementada sobre la herramienta para la dirección integrada de proyectos desarrollada en el país Xedro-GESPRO, utilizada en la Red de Centros de la Universidad de las Ciencias Informáticas (26). El resultado de este trabajo no constituye un proceso para la gestión de recursos humanos, pero puede integrarse a modelos o procesos definidos con este fin, proporcionando una herramienta de apoyo a la toma de decisiones a partir de un resumen de los datos referidos al desempeño y la conducta de las personas. A consideración de la autora el proceso de gestión de recursos humanos que se defina puede fortalecerse con la aplicación de estas técnicas y el uso de la herramienta GESPRO.

Los trabajos analizados reflejan un notable incremento del interés por la adecuada gestión de recursos humanos desde los proyectos de desarrollo de software. Varios aspectos como los roles y competencias propuestos en (10) y algunas técnicas utilizadas en los procesos que conforman el modelo definido para el CENTALAD constituyen referencia para la presente investigación.

### **1.6 Marco regulatorio de la industria cubana**

El sistema empresarial cubano cuenta con un marco regulatorio representado por las normativas de perfeccionamiento empresarial y control interno. Ambas proveen lineamientos que tributan al alto rendimiento económico y social de las empresas, mejorando la eficacia y eficiencia de los procesos que desarrollan. En relación a los recursos humanos se cuenta además con el Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH).

#### **Perfeccionamiento empresarial:**

El proceso de Perfeccionamiento Empresarial tiene como objetivo garantizar la implantación de un Sistema de Dirección y Gestión (SDG) en las empresas estatales y organizaciones superiores de dirección, para lograr un significativo cambio organizativo al interior de las mismas y gestionar integralmente los sistemas que la componen (27).

Propone 18 sistemas que abordan aspectos esenciales de la actividad empresarial; entre ellos el de Capital Humano, que contempla los siguientes elementos:

- La organización del trabajo.
- Selección e integración al empleo.
- La idoneidad demostrada.
- Capacitación y desarrollo de los trabajadores.
- Organización del salario.
- Seguridad y Salud en el Trabajo.

Para que una empresa sea incluida en el perfeccionamiento empresarial debe cumplir ciertos requisitos: contar con una contabilidad que refleje los hechos económicos, existir mercado que asegure la realización de sus producciones y servicios, y tener garantizados los aseguramientos necesarios para la producción de bienes y servicios (27). Debe diseñar un sistema organizativo a la medida, disciplinado y participativo, que cumpla con lo establecido en el reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial, representando un largo camino a transitar (desde la preparación del

personal, diagnóstico, elaboración del expediente, aprobación e implantación), que puede extenderse en el tiempo sin que se observen resultados a corto plazo. Estas condiciones limitan la aplicación del perfeccionamiento empresarial de manera homogénea en las entidades desarrolladoras de software, entorpeciendo la estandarización de las buenas prácticas que propone en materia de recursos humanos.

### **Control interno:**

El control interno es el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado por la dirección y el resto del personal (28). Las empresas deben establecer acciones y medidas de control que aporten un grado de seguridad razonable al logro de los objetivos fijados, y que tributen al fortalecimiento de la responsabilidad y autoridad de los colectivos laborales, además de contribuir a prever y limitar los riesgos internos y externos. Se implementa a partir de la integración de los componentes: ambiente de control, gestión y prevención de riesgos, actividades de control, información y comunicación, supervisión y monitoreo.

Las diferentes normas que integran el componente ambiente de control muestran la implicación de los recursos humanos en el control interno, prestando especial atención a los valores éticos, compromiso, sentido de pertenencia y organización de los diferentes cargos y responsabilidades de modo que se garantice que los procesos, actividades y operaciones sean controlados y supervisados de manera que no pongan en riesgo su ejecución. Las normas son:

- Planeación, planes de trabajo anual, mensual e individual.
- Integridad y valores éticos.
- Idoneidad demostrada.
- Estructura organizativa y asignación de autoridad y responsabilidad.
- Políticas y prácticas en la gestión de recursos humanos.

Cada entidad debe diseñar, implementar y autocontrolar su propio sistema de control interno, lo que se dificulta si no se tiene experiencia, ni se cuenta con una guía de cómo diseñar los manuales de procedimientos exigidos o cómo implementarlos. Esto puede provocar la aparición de algunas debilidades durante la aplicación del control interno (29) (30) (31), entre ellas: dedicar el mayor esfuerzo a tener todos los documentos que se exigen sin lograr el involucramiento adecuado del personal, que algunas áreas no identifiquen sus riesgos sino que asuman los del nivel superior, que se diseñen controles dirigidos a detectar errores ocurridos y no a prevenirlos lo cual conduce a un incremento de medidas disciplinarias y

existencia de un clima laboral no favorable. Estos aspectos pueden limitar su función estimuladora para el desarrollo continuo del capital humano.

### **Sistema de Gestión Integrada de Capital Humano (SGICH)**

La norma: SIGCH del 2007 (NC 3000 Vocabulario/ NC 3001 Requisitos/ NC 3002 Implementación), toma como referencia el modelo cubano de Gestión Integrada de los Recursos Humanos, que tuvo como punto de partida los resultados de la primera encuesta nacional de recursos humanos efectuada en el 2005 por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la cual evidenció la incoherencia entre las actividades claves de la gestión de recursos humanos, los objetivos y resultados productivos, así como, la falta de prioridad manifiesta a esta función en la empresa cubana (32).

La norma se reconoce como referencia para las empresas cubanas que aspiran a elevar el desempeño de su capital humano y por ende su aporte a la sociedad (33). Establece el conjunto de requisitos a cumplir por las organizaciones para lograr la implementación de un SGICH, que tiene un impacto en la calidad de todos los procesos, en su eficiencia y eficacia, en el incremento de la productividad y las relaciones laborales satisfactorias (34). Además establece un conjunto de precisiones y referencias para la implementación de los requisitos. A continuación un resumen de los mismos:

- Requisitos generales: Establece requisitos previos a la adopción de la norma entre ellos; que debe estar creada la estructura de la organización, existir un clima laboral satisfactorio, involucrar a todos los trabajadores, definir y documentar los procedimientos de obligatorio cumplimiento para el SGICH.
- Requisitos vinculados a las competencias laborales: Relacionados con la identificación y validación de las competencias que apoyen los procesos de selección, capacitación y evaluación del desempeño.
- Requisitos vinculados a la organización del trabajo: Relacionados con la realización de estudios de trabajo con vista a mejorar los procedimientos y procesos de trabajo en las organizaciones.
- Requisitos vinculados a la selección e integración: Relacionados con actividades de selección, acogida, periodo de pruebas y formalización de la relación laboral.
- Requisitos vinculados a la capacitación y desarrollo: Relacionados con la planificación, ejecución y evaluación de las acciones de capacitación.
- Requisitos vinculados a la estimulación moral y material de los trabajadores: Sobre el reconocimiento por el trabajo realizado, en correspondencia con la escala salarial y cargo que desempeñen.
- Requisitos vinculados a la seguridad y salud en el trabajo: Con vista a la identificación, evaluación y control de riesgos para evitar accidentes laborales y preservar la salud de los trabajadores.

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

---

- Requisitos vinculados a la evaluación del desempeño: En función de organizar el proceso de evaluación de los trabajadores.
- Requisitos vinculados a la comunicación institucional: Para contar con una estrategia de comunicación interna y externa y garantizar que todos los trabajadores se involucren en ella.
- Requisitos vinculados al autocontrol del SGICH: Dirigido a comprobar los resultados del SGICH
- Requisitos vinculados a la administración de capital humano: Para garantizar el cumplimiento de las disposiciones y procedimientos establecidos en la administración de capital humano, en materia laboral, salarial y de seguridad social.
- Requisitos vinculados a los dirigentes, funcionarios y personal que atiende el SGICH: Para garantizar las competencias y conocimientos requeridos para asumir responsabilidades dentro del SGICH.

La aplicación de la norma dependerá, entre otros factores, de la estrategia de la organización, del nivel de desarrollo para la Gestión Integrada de Capital Humano, de la complejidad de la estructura organizativa y de los procesos de producción o servicios que realizan (35). Aunque el sistema se extiende a todos los niveles de la organización predominan los requisitos dirigidos al nivel directivo quedando menos formalizado el tratamiento de los recursos humanos en las áreas más cercanas a la producción.

Las tres regulaciones evidencian la importancia de la gestión de recursos humanos en el marco regulatorio de la industria cubana, siendo más abarcadora la norma SGICH, pues las dos primeras no centran su objetivo en gestionar los recursos humanos, sino en la integración de estos con otros sistemas o componentes para garantizar la máxima eficacia y eficiencia en la gestión empresarial. Hacen énfasis en la actividad administrativa y económica de las empresas, enfocando sus acciones al nivel organizacional y resaltando el papel de la dirección como responsable de su cumplimiento. En este sentido aunque insisten en la participación de todo el personal, las acciones sobre recursos humanos están mayormente encaminadas hacia la dirección de recursos humanos como área administrativa y no a los niveles de proyecto y unidad organizativa que son de interés en esta investigación. Por otra parte, teniendo en cuenta su carácter genérico, no aportan detalles o procedimientos que ayuden a diseñar los sistemas de modo que se ajusten a las particularidades de las entidades que desarrollan software, asociadas a la organización de la producción por proyectos, requiriendo tiempo y recursos con este propósito, los cuales son limitados en las pymes de la ICSW. Teniendo en cuenta la coincidencia de las prácticas que proponen con las funciones principales de la gestión de recursos humanos identificadas anteriormente y su carácter legal, constituyen referencia obligada para el proceso que se desea definir.



### 1.7 Modelos de referencia

En la actualidad existe gran variedad de modelos, estándares, guías y normas asociadas al desarrollo de software, algunos enfocados a productos y otros a procesos, bajo la premisa de que la calidad del producto es resultado de los procesos utilizados para desarrollarlos y mantenerlos. En este sentido se ha generalizado el uso de algunos como PMBOK, CMMI, Normas ISO y otros más jóvenes como Moprosoft (México) y MPS (Brasil), surgidos como iniciativas nacionales, pero que pudieran generalizarse en el ámbito del software latinoamericano. A continuación se muestra un resumen de algunos de los que le confieren gran importancia a los recursos humanos y por tanto serán utilizados como referencia en esta investigación.

Atendiendo a las definiciones de gestión de recursos humanos anteriormente mencionadas y las características deseadas para el proceso a definir, la autora determina un conjunto de criterios a evaluar en los actuales modelos:

- ¿Se enfoca en los niveles proyecto y unidad organizativa?
- ¿Incluye prácticas relacionadas con: la planificación, selección y asignación de personal a proyectos, formación, evaluación de desempeño, conformación y desarrollo de equipos de proyecto?
- ¿Sienta las bases para la gestión de conocimiento a partir de los procesos de recursos humanos?
- ¿Se definen acciones que favorezcan el ambiente de trabajo, motivación y satisfacción laboral?
- ¿Define procesos detallados, incluyendo actividades, entradas, salidas y roles involucrados?
- ¿Se proponen técnicas, herramientas o productos de trabajo?

#### 1.7.1 Normas ISO

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) promueve el desarrollo de estándares internacionales, de forma tal que facilite el intercambio y avance científico-técnico. Por sus aportes en la gestión de recursos humanos serán analizadas las normas ISO 9001 “Sistemas de gestión de la calidad”, ISO 9004 “Gestión para el éxito sostenido de una organización y la ISO 21500 (de reciente creación) para la gestión de proyectos.

La Norma **ISO 9001:2008** “Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos” especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente (18).

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

---

Al referirse a los recursos humanos la norma plantea que el personal que realice trabajos que afecten la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas, definiendo que la organización debe (36):

- determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del producto,
- cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria,
- evaluar la eficacia de las acciones tomadas,
- asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y
- mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

La Norma **ISO 9004:2009** proporciona orientación para ayudar a conseguir el éxito sostenido para cualquier organización en un entorno complejo, exigente y en constante cambio, mediante un enfoque de gestión de la calidad; trata las necesidades y las expectativas de las partes interesadas y proporciona orientación para la mejora sistemática y continua del desempeño global de la organización (18). Es coherente con la Norma ISO 9001, ambas se complementan, pero también se pueden utilizar de manera independiente. Como parte de la gestión de recursos incluye un epígrafe denominado: Personas en la organización que contempla tres elementos fundamentales:

**Gestión de las personas:** Expone que la gestión de las personas debe realizarse a través de un enfoque planificado, transparente, ético y socialmente responsable. La organización debería establecer procesos que confieran facultades a las personas para:

- traducir los objetivos estratégicos y de proceso de la organización a objetivos de trabajo individuales,
- evaluar el desempeño frente a objetivos de trabajo individuales e identificar limitaciones
- buscar de manera activa oportunidades para aumentar su competencia y experiencia,
- promover el trabajo en equipo y fomentar la sinergia entre las personas, y
- compartir la información, el conocimiento y la experiencia dentro de la organización.

**Competencia de las personas:** Para asegurarse de que la organización cuenta con las competencias necesarias, debería establecer y mantener un “plan de desarrollo de las personas” y procesos asociados, que ayuden a identificar, desarrollar y mejorar las competencias a través de los siguientes pasos:

- identificar las competencias profesionales y personales necesarias a corto y largo plazo, y las disponibles actualmente ( identificar brechas entre las competencias disponibles y las requeridas)

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

---

- implementar acciones para mejorar y/o adquirir competencias para cerrar las brechas,
- revisar y evaluar la eficacia de las acciones tomadas y mantener las competencias adquiridas.

**Participación y motivación de las personas:** La organización debe motivar a las personas para que comprendan la importancia de sus responsabilidades y actividades en relación con la creación y provisión de valor para los clientes y otras partes interesadas. Se pueden considerar actividades como: introducir un sistema de reconocimiento y recompensa basado en evaluaciones individuales, promover el desarrollo de las personas, compartir el conocimiento, revisar continuamente el nivel de satisfacción y las necesidades y expectativas de las personas, entre otras.

La norma **ISO 21500:2012** "Orientación sobre la gestión de proyectos" brinda una guía para la gestión de proyectos aplicable a cualquier tipo de organización o proyecto independientemente de la complejidad, tamaño o duración, para mejorar el éxito del proyecto y lograr los resultados de negocio (37). Aunque toma como referencias varios estándares y normas de la gestión de proyecto, se evidencian fuertes vínculos con el PMBOK. En materia de recursos humanos se definen 6 procesos distribuidos en los grupos de proceso que especifica la norma (Inicio, Planificación, Implementación, Control y Cierre)

### Inicio

- Establecer el Equipo de Proyecto: Se refiere a adquirir los recursos necesarios para llevar a buen término el proyecto.

### Planificación

- Estimar los Recursos: Consiste en estimar los recursos (características y cantidades) necesarios para desarrollar cada actividad del proyecto.
- Definir la Organización del Proyecto: Define claramente papeles, responsabilidades y autoridades para asegurar el compromiso necesario de todas las partes implicadas en el proyecto.

### Implementación

- Desarrollar el Equipo de Proyecto: Mejorar el conocimiento y las habilidades de los miembros del equipo, así como la confianza, cohesión y motivación de modo que aumente el rendimiento y la capacidad de completar el trabajo, de trabajar en equipo, y se minimicen los conflictos.

### Control

- Controlar los Recursos: Consiste en asegurarse de que los recursos requeridos para llevar a cabo el trabajo del proyecto están disponibles y son asignados de la manera necesaria, para satisfacer los requisitos del proyecto.

- **Gestionar el Equipo de Proyecto:** Su objetivo es optimizar el desempeño del equipo, aportar retroalimentación, resolver incidencias, fomentar la comunicación y coordinar cambios, para lograr el éxito del proyecto.

Las normas ISO 9001 e ISO 9004 enfatizan en la identificación de competencias y necesidades de formación, las cuales se aplican y evalúan para garantizar la completitud de dichas competencias. Un aporte importante es que ambas destacan la necesidad de que las personas sean conscientes de la importancia de sus tareas y su contribución al logro de los objetivos organizacionales, en este sentido la ISO 9004 es más abarcadora agregando consideraciones sobre la motivación, sistemas de reconocimientos, planes de carrera y satisfacción de necesidades y expectativas personales, las que tributan a una mayor implicación y responsabilidades de las personas como miembros activos en la organización. Por su parte la ISO 21500 constituye una guía para la gestión de proyectos pero no define requisitos, por lo que aún no es certificable. Establece los procesos en términos de propósito, descripción, entradas y salidas principales, pero no desarrolla herramientas o técnicas aplicables para conseguir las salidas propuestas. A consideración de la autora, la mayor limitante de estas normas está dada por la ausencia de procesos concretos que tributen al cumplimiento de los requisitos o procesos que proponen, lo cual genera la necesidad de solicitar asesoría a entidades que brindan este servicio, estableciéndose un conjunto de etapas para su asimilación e implantación (capacitación y concientización, diagnóstico, identificación y redacción de la documentación, puesta en marcha, certificación y mantenimiento) las que generan una inversión considerable de tiempo y esfuerzo. En la Tabla 1 se comparan estas normas con otros modelos de referencia estudiados.

### **1.7.2 Guía de Fundamentos para la Gestión de Proyectos (PMBOK)**

El PMBOK constituye una guía de fundamentos para la gestión de proyectos, que propone un conjunto de “buenas prácticas” aplicables a la mayoría de los proyectos. La guía está dividida en tres secciones. En la primera se expone una estructura básica para entender la dirección de proyectos, en la segunda se especifican todos los procesos de dirección y en la tercera se exponen las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos, para cada una de ellas se muestra una descripción de las entradas y salidas, así como las herramientas y técnicas que pueden utilizarse en los procesos que la componen.

En PMBOK la Gestión de los Recursos Humanos del proyecto constituye un área de conocimiento que describe los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto, los cuales se exponen brevemente a continuación:

**Planificar la Gestión de Recursos Humanos** es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas, las relaciones de comunicación y se crea el plan para la dirección de personal (16).

La planificación de los recursos humanos se utiliza para determinar e identificar aquellos recursos humanos que posean las habilidades requeridas para el éxito del proyecto (16). Se propone el uso de organigramas y establecimiento de relaciones de trabajo de modo que se asegure que todos los miembros del equipo comprendan claramente sus roles, responsabilidades y nivel de autoridad. El plan de recursos humanos proporciona una guía sobre el modo en que los recursos humanos deben ser definidos, adquiridos, dirigidos, supervisados y finalmente liberados.

**Adquirir el Equipo del Proyecto** es el proceso para confirmar los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto (16).

Se puede lograr la adquisición de personal al proyecto por asignación previa, negociación entre proyectos de la misma empresa o con organizaciones externas, contrataciones o fomento del trabajo con equipos virtuales (incluyendo combinaciones). Si las necesidades identificadas durante la planificación no se satisfacen, debe reflejarse su impacto en el cronograma, presupuesto, riesgos, calidad y planes de capacitación del proyecto.

**Desarrollar el Equipo del Proyecto** consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto (16).

El trabajo en equipo es un factor crucial para el éxito del proyecto, de ahí la importancia de este proceso, que aborda temas como la motivación, capacitación, ambiente de trabajo favorable, recompensa al buen desempeño, comunicación y confianza entre los miembros del equipo, resolución de conflictos de manera constructiva y el fomento de la toma de decisiones en conjunto.

**Dirigir el Equipo del Proyecto** es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto (16).

La dirección del equipo implica una combinación de habilidades con especial énfasis en la comunicación, la gestión de conflictos, la negociación y el liderazgo. Los directores del proyecto deben proponer a los miembros del equipo tareas estimulantes y recompensar el alto desempeño (16).

En sentido general la guía PMBOK describe un conjunto de buenas prácticas que resultan aplicables a la mayoría de los proyectos (no necesariamente de software), existiendo un amplio consenso sobre su valor y utilidad. Sin embargo no se especifican actividades concretas para dar cumplimiento a los procesos

definidos ni proporciona plantillas para los principales productos de trabajo sugeridos. Aunque hace su mayor aporte en el ámbito del proyecto y su equipo de dirección, se mencionan algunas técnicas y herramientas que involucran niveles directivos superiores, sin especificar cuáles son los roles involucrados ni los límites de responsabilidad entre estos niveles y el proyecto. No queda explícita la intención de propiciar la gestión de conocimiento a partir de la gestión de recursos humanos. En la Tabla 1 se compara con otros modelos y normas de referencia estudiados.

### 1.7.3 Modelo de Madurez y Capacidad Integrado (CMMI)

Los modelos CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) son colecciones de buenas prácticas que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. El modelo CMMI para desarrollo proporciona un conjunto completo e integrado de guías para desarrollar productos y servicios. Aborda las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto desde la concepción hasta la entrega y el mantenimiento (38). Define 22 áreas de proceso agrupadas en 4 categorías (proyecto, proceso, ingeniería y soporte), cada una de ellas define metas específicas de obligatorio cumplimiento y prácticas específicas. Relacionadas con el grado de institucionalización de los procesos se definen también las metas y prácticas genéricas.

CMMI no define un área de proceso asociada a los recursos humanos, sin embargo aborda algunos temas relevantes como prácticas específicas dentro de las áreas Planificación del Proyectos, Gestión Integrada del Proyecto y Definición de procesos de la Organización, estas son:

*Planificar los recursos del proyecto:* Se refiere a la planificación de todos los recursos que van desde requerimientos técnicos, equipamiento, materiales y métodos, hasta la estimación de recursos humanos, la cual se ve reflejada en la subpráctica “Determinar los requerimientos de personal.” En la misma se expone que el personal de un proyecto depende de la descomposición de los requerimientos en tareas, roles y responsabilidades para cumplir las metas teniendo en cuenta el conocimiento y las habilidades requeridas para cada uno de los puestos identificados.

*Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias:* Esta práctica describe que los requerimientos de personal dependen del conocimiento y de las habilidades disponibles para dar soporte a la ejecución del proyecto. La entrega de conocimiento a los proyectos implica tanto la formación del personal del proyecto como la adquisición de conocimiento desde fuentes externas.

*Reconciliar los niveles de trabajo y de recursos.* Se refiere a reconciliar el plan del proyecto para reflejar los recursos disponibles y los estimados. Se debe prestar especial atención a los compromisos sobre los

recursos en circunstancias de equipos distribuidos y si el personal trabaja en más de un proyecto (puede implicar negociar más recursos, buscar formas de incrementar la productividad, subcontratar, entre otras).

*Establecer los equipos:* Esta práctica resume la importancia de gestionar el proyecto utilizando equipos que reflejen las reglas y guías de la organización para la estructuración, formación y operación de equipos. Para ello debe garantizarse una visión compartida del proyecto de modo que se obtenga el acuerdo y compromiso de las partes interesadas, proporcionar los recursos requeridos, establecer una estructura apropiada, elegir líderes, definir responsabilidades y autoridades, evaluar periódicamente la estructura y composición del equipo y tomar acciones correctivas cuando el desempeño del equipo o del proyecto no cubre las expectativas. Para un mayor entendimiento y como guía para desarrollar esta práctica se encuentra la de Establecer las reglas y guías para los equipos.

En relación a la formación si incluye un área de proceso: Formación en la Organización, la cual identifica las necesidades estratégicas de formación en la organización, así como las necesidades tácticas de formación que son comunes a los proyectos y grupos de soporte. Entre sus componentes principales se incluyen un programa de desarrollo de formación gestionado, planes documentados, personal con el conocimiento apropiado y mecanismos para la medición de la eficacia del programa de formación (38).

En el modelo se manifiesta la necesidad de gestionar los recursos humanos desde los momentos iniciales del proyecto, enfatizando en la conciliación de los mismos de modo que se pueda cumplir con el tiempo y alcance pactados. Se concede gran importancia a la formación organizacional y al establecimiento de equipos de trabajo. Sin embargo no contempla aspectos esenciales como la evaluación de desempeño y la contribución a la gestión del conocimiento. Tampoco define procesos detallados con actividades, entradas, salidas, y roles, ni agrupa las buenas prácticas para la gestión de recursos humanos en un área de proceso específica, lo cual dificulta la asimilación e implantación ordenada de las mismas por encontrarse vinculadas a diferentes áreas de proceso que además tributan a distintos niveles de madurez. Evaluando el modelo en su conjunto, la autora considera no es viable para las pymes pues exige un gran nivel de detalle para su implementación, resulta muy costoso en tiempo y esfuerzo, además de representar un gasto considerable por conceptos de consultoría y evaluación, limitaciones que han sido reconocidas ampliamente en la literatura y que se constataron durante el programa de mejora llevado a cabo para obtener el nivel 2 de CMMI en la UCI. En la Tabla 1 se compara con otros modelos y normas de referencia estudiados.

### **1.7.4 Modelo de Procesos para la Industria de Software (Moprosoft)**

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

---

El Modelo de Procesos para la Industria de Software (Moprosoft) en México surge con el objetivo de proveer acceso a las prácticas de ingeniería de software de clase mundial y contar con un método de evaluación propio. Fue declarado como Norma Mexicana en el año 2005 (39). El mismo está estructurado en tres categorías de procesos: Alta dirección, Gerencia y Operación.

En su categoría de gerencia, el modelo define un proceso para gestión de recursos que incluye gestión de recursos humanos y ambiente de trabajo. Su propósito es proporcionar los recursos humanos adecuados para cumplir las responsabilidades asignadas a los roles dentro de la organización, así como la evaluación del ambiente de trabajo (40). Para ello define tres actividades fundamentales: la preparación, instrumentación y generación de reportes.

Durante la preparación se definen criterios para la selección, asignación y aceptación de recursos, capacitación, evaluación de desempeño y evaluación del ambiente de trabajo. En base a estos criterios se elaboran el plan de capacitación y los formularios de evaluación de desempeño y ambiente de trabajo.

Durante la instrumentación se concretan la selección, asignación y aceptación de los recursos, así como la capacitación según necesidades actuales y futuras de los procesos y proyectos, también se evalúa el desempeño y el ambiente de trabajo generándose la documentación correspondiente a estas acciones.

Durante la Generación de reportes: Se crean los reportes de recursos humanos disponibles, capacitación y ambiente de trabajo, así como reporte de mediciones y sugerencias de mejora. Adicionalmente se identifican las lecciones aprendidas de procesos y se integran a la base de conocimiento.

En el modelo Moprosoft se definen los procesos por áreas de responsabilidad lográndose que la secuencia de actividades se dé naturalmente entre las áreas. Como elemento positivo se destaca la presencia de objetivos bien delimitados así como indicadores para evaluar el cumplimiento de los mismos (aunque no de manera detallada). Respecto a su adopción, al ser un modelo nacional mexicano se ajusta al contexto y particularidades de la industria de software de ese país, su aplicación requiere de un evaluador certificado por un organismo rector y la certificación tiene un costo asociado, por lo que se aumentaría significativamente el tiempo y costo de implantación. Con relación al proceso de recursos humanos y ambiente de trabajo que propone, se detectan las siguientes limitaciones: las actividades se describen de manera muy general, no proporciona técnicas o herramientas que faciliten la ejecución de las actividades propuestas, se maneja un número considerable de documentación (incluso alguna proveniente de otros procesos del modelo) lo cual dificulta el entendimiento y aplicación del mismo. Aunque se proporciona información sobre el ambiente de trabajo, no se definen acciones concretas



encaminadas a solventar las dificultades que se detecten o a potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros. En la Tabla 1 se compara con otros modelos y normas estudiados.

### 1.7.5 Modelo Brasileño MPS.br

El modelo MPS se basa en los conceptos de madurez y capacidad de proceso para la evaluación y mejora de la calidad y productividad de productos de software y servicios asociados (41). Define siete niveles de madurez que establecen las bases para la mejora en la implementación de procesos en la organización permitiendo mejor visibilidad de los resultados a corto plazo. El modelo contiene 19 procesos descritos en términos de un propósito (objetivo que debe ser logrado) y una serie de resultados esperados (que demuestren el cumplimiento del propósito).

El propósito del proceso de Gestión de Recursos Humanos en MPS es proveer, a la organización y a los proyectos, los recursos humanos necesarios y mantener sus competencias adecuadas a las necesidades del negocio (42). El proceso puede ser visto como la intersección de 3 áreas complementarias: Planificación, Reclutamiento y Evaluación de Recursos Humanos (resultados esperados GRH1, GRH2 y GRH8), Entrenamiento (resultados esperados GRH3, GRH4, GRH5, GRH6 y GRH7) y Gestión de Conocimiento (resultados esperados GRH9, GRH10 y GRH11).

**GRH 1.** Una revisión de las necesidades estratégicas de la organización y los proyectos es conducida para identificar recursos, conocimientos y habilidades requeridos y de acuerdo con la necesidad, desarrollarlos o contratarlos.

**GRH 2.** Individuos con las habilidades y competencias requeridas son identificados y reclutados.

**GRH 3.** Las necesidades de entrenamiento que son responsabilidad de la organización son identificadas.

**GRH 4.** Una estrategia de entrenamiento es definida, con el objetivo de atender a las necesidades de entrenamiento de los proyectos y de la organización.

**GRH 5.** Un plan táctico de entrenamiento es definido, con el objetivo de implementar una estrategia de entrenamiento.

**GRH 6.** Los entrenamientos identificados como responsabilidad de la organización son conducidos y registrados.

**GRH 7.** La efectividad de los entrenamientos es evaluada

**GRH 8.** Criterios objetivos para evaluación del desempeño de grupos e individuos son definidos y supervisados para proveer informaciones sobre este desempeño y mejorarlo.

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

**GRH 9.** Una estrategia apropiada de gestión de conocimiento es planificada, establecida y mantenida para compartir informaciones en la organización.

**GRH 10.** Una red de especialistas en la organización es establecida y un mecanismo de apoyo al intercambio de informaciones entre los especialistas y los proyectos es implementado.

**GRH 11.** El conocimiento es colocado a disponibilidad y compartido en la organización.

Respecto a su adopción, el modelo está adaptado a las pymes de Brasil y su certificación debe realizarse a través de la empresa SOFTEX (43), implicando costos elevados por este servicio. El hecho de contemplar 7 niveles de madurez, donde se distribuyen 19 procesos, que además deben incrementar su capacidad al transitar de un nivel a otro, dificulta el entendimiento y aplicación del modelo. La ausencia de actividades concretas, roles o productos de trabajo que tributen al logro del propósito en cada proceso, conduce a la necesidad de invertir grandes esfuerzos y tiempo en la concreción de procesos más detallados. El propio modelo señala que las explicaciones presentes en las guías de implementación no constituyen requisitos y deben ser consideradas apenas con carácter informativo. Con respecto al proceso de recursos humanos se detectan las siguientes limitaciones: no se definen resultados esperados encaminados a la conformación de equipos ni a mejorar la motivación y satisfacción laboral, la mayoría de ellos tienen un enfoque organizacional, de este modo la planificación de los recursos humanos del proyecto considerando el perfil y conocimientos necesarios no se contempla en este proceso sino como parte del proceso gestión de proyecto. Por lo planteado anteriormente la autora considera que su aplicación no es factible para las pymes de la ICSW. En la Tabla 1 se compara con otros modelos y normas de referencia estudiados.

Tabla 1: Análisis comparativo de los modelos de referencia (elaboración propia)

| Aspecto  | ISO 9001   | ISO 9004  | ISO 21500  | PMBOK   | CMMI   | MOSPROSOFT   | MPS  |
|--|--|---|--|---|--|--|--|
| Propósito de la gestión de recursos humanos:   | Asegurar que el personal sea competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas. | Asegurar el crecimiento personal, el aprendizaje, la transferencia de conocimientos y el trabajo en equipo. | Identificar y adquirir los recursos que son necesarios para llevar a buen término el proyecto. | Organizar, gestionar y conducir el equipo del proyecto. | Planificar y conciliar los recursos humanos, asignar responsabilidades y formar el personal. | Proporcionar los recursos humanos adecuados para cumplir responsabilidades asignadas a los roles, así como evaluar el ambiente de trabajo. | Proveer los recursos humanos necesarios y mantener sus competencias adecuadas a las necesidades del negocio. |
| La gestión de recursos humanos se maneja como: | Apartados incluidos en el tema Gestión de Recursos.  | Apartados incluidos en el tema Gestión de Recursos.   | Grupo de materia que incluye 5 procesos.   | Área de conocimiento que incluye 4                      | Disperso en prácticas específicas de distintas áreas   | Un proceso con tres actividades: preparación, instrumentación  | Un proceso descrito en términos de propósito y   |

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

|  |                                     |   |   | procesos.  | de procesos.   | y generación de reportes.   | resultados esperados                       |
|--|-------------------------------------|---|---|--|--|---|--|
| Dirigido a:  | Organización                        | Organización                                    | Proyecto  | Proyecto   | Ambos  | Ambos   | Ambos                                      |
| Planificación de recursos humanos en el proyecto                                 | No                                  | No  | Si (proceso Definir la organización del proyecto) | Si (proceso Planificar la gestión de recursos humanos) | Si (prácticas específicas del área Planificación de proyecto)                | Si (durante la Preparación)   | Si (como parte de la gestión de proyecto)  |
| Selección  | Si (apartado Provisión de recursos) | Si (apartado Gestión de recursos/Generalidades) | Si (proceso Establecer el equipo de proyecto)     | Si (proceso Adquirir el Equipo del Proyecto)           | Si(Proporcionar recursos , asignar responsabilidad y Establecer los equipos) | Si (durante la Instrumentación )  | Si (en los resultados esperados 1 y 2)     |
| Formación  | Si                                  | Si (apartado Competencia de las personas)       | Si (proceso Desarrollar el equipo de proyecto)    | Si (proceso Desarrollar el equipo del proyecto)        | Si (área de proceso Formación en la organización)                            | Si (durante la Instrumentación y Generación de Reportes)                        | Si (en los resultados esperados 3,4,5,6,7) |
| Evaluación de desempeño  | No                                  | Si (apartado Gestión de las personas)           | Si (proceso Gestionar el Equipo de Proyecto)      | Si (proceso Dirigir el Equipo del Proyecto)            | No   | Si (durante la Instrumentación y Generación de Reportes)                        | Si (en el resultado esperado 8)            |
| Trabajo y desarrollo de equipos  | No                                  | Si (apartado Gestión de las personas)           | Si (proceso Desarrollar el equipo de proyecto)    | Si (proceso Desarrollar el equipo del proyecto)        | Si (Establecer los equipos)  | No  | No   |
| Bases para la gestión de conocimiento a partir de la gestión de recursos humanos | No                                  | Si (apartado Gestión de las personas)           | No lo menciona explícitamente                     | No lo menciona explícitamente                          | No lo menciona explícitamente  | Se identifican las lecciones aprendidas y se integran a la Base de Conocimiento | Si (en los resultados esperados 9,10,11)   |
| Propone roles  | No                                  | No  | No  | No   | No   | Si  | No   |
| Propone Indicadores  | No                                  | No  | No  | Si (para evaluar el desarrollo del equipo)             | No   | Si, para medir cada objetivo del proceso  | No   |
| Propone técnicas/ herramientas o productos de trabajo                            | No                                  | No  | No  | Si Técnicas/herramientas)                              | Si (Productos de trabajo típico)   | Si (Productos internos)   | Si   |

### 1.8 Conclusiones del capítulo

A partir del estudio realizado, que incluye un conjunto de definiciones vinculadas a la gestión de recursos humanos, el marco regulatorio cubano, así como las normas y modelos de referencia que proponen prácticas relacionadas con los recursos humanos, se concluye lo siguiente:

## CAPÍTULO 1: GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

---

1. Los recursos humanos constituyen un elemento crítico en el desarrollo de proyectos de software influyendo directamente en el éxito o fracaso de los mismos.
2. En los modelos analizados se pudo observar la coincidencia general en la inclusión de prácticas o procesos relacionados con la planificación, selección, formación y evaluación. Sin embargo solo PMBOK, ISO 21500 e ISO 9004 mencionan aspectos dirigidos a potenciar el trabajo en equipo, la cohesión y colaboración entre sus miembros y el incremento de factores que influyen en la productividad, como la participación y motivación
3. Los modelos y normas de referencia analizados no especifican en detalle sus procesos, en general dicen qué hacer y no cómo, siendo preciso dedicar esfuerzos y tiempo para su comprensión, adaptación al entorno concreto e implementación, también implican altos costos de consultoría y evaluación, lo que dificulta su aplicación para las pymes de la ICSW, por contar con restricciones financieras y de recursos para afrontar iniciativas de mejora.
4. De este modo se evidencia la necesidad de definir un proceso de gestión de recursos humanos aplicable a la industria cubana del software, que contribuya a incrementar la productividad teniendo en cuenta las buenas prácticas propuestas en los modelos y normas internacionales.

### **CAPÍTULO 2.** Proceso base de gestión de recursos humanos para el MCDAI.

En este capítulo queda definido el proceso base (PB) de gestión de recursos humanos (GRH) para el MCDAI, incluyendo directrices, procesos que lo componen, elementos de apoyo, productos de trabajo para ser incorporados a la base de conocimientos de la organización, indicadores y un mapa de compatibilidad con los modelos y normas de referencia estudiados en el capítulo anterior.

#### **2.1 Proceso base de gestión de recursos humanos en el MCDAI**

La idea de definir un Modelo de Calidad para el Desarrollo de Aplicaciones Informáticas surge como iniciativa del Centro Nacional de Calidad de Software (CALISOFT), ante la necesidad de proveer a la ICSW de un modelo propio que formalice el uso de buenas prácticas para el desarrollo exitoso de software, concediendo gran importancia a la gestión de conocimiento y la mejora continua a partir de lecciones aprendidas (44).

El modelo está dirigido a entidades dedicadas al desarrollo y/o mantenimiento de software. Está enfocado a las pymes por ser mayoría en ICSW aunque también puede ser usado por grandes empresas. Cualquier organización que no cuente con procesos establecidos puede usar el modelo ajustándolo de acuerdo a sus necesidades, mientras que las que ya tienen procesos establecidos pueden usarlo como punto de referencia para identificar los elementos que pueden mejorar. Se basa en los siguientes principios (45):

- Fácil de entender (Curva de aprendizaje nivelada).
- Fácil de aplicar (ligero).
- Sirva de base para alcanzar evaluaciones en otros modelos o estándares.

El modelo propone un conjunto de procesos relevantes para el buen desempeño de las organizaciones de software y los agrupa en las categorías:

- Gestión de Procesos de la Organización: Agrupa los procesos que influyen de manera directa en la organización, que se ejecutan a un alto nivel o que son responsabilidad de la alta gerencia.
- Ingeniería: Agrupa los procesos (técnicos) a ejecutar durante el desarrollo del software.
- Soporte: Agrupa los procesos que sirven de apoyo al desarrollo del software.
- Gestión de Proyecto: Agrupa los procesos relacionados con la organización del trabajo del proyecto.

Se propone la inclusión del PB de GRH dentro de la categoría de gestión de proyecto definida en el MCDAI, tal como se muestra en la figura 3:

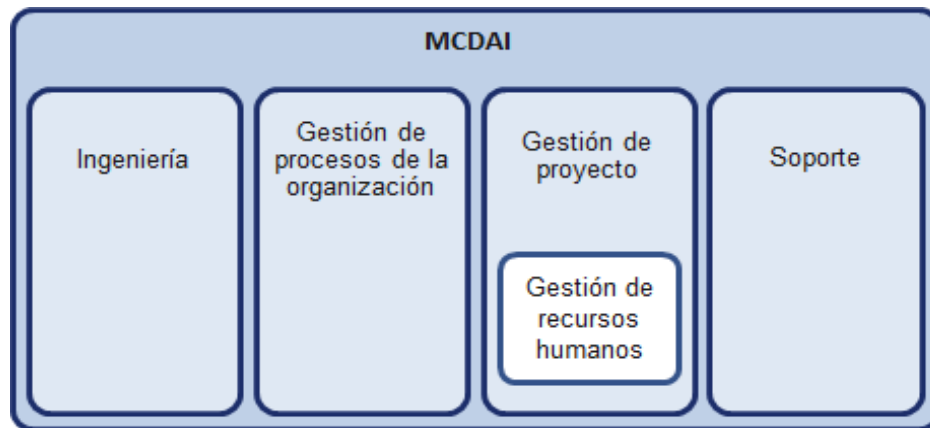


Figura 3: Organización del PB de GRH en el MCDAI. Elaboración propia

El modelo define una estructura para la definición de los procesos que lo componen, incluye:

- Directrices: Constituyen lineamientos de obligatorio cumplimiento para la organización.
- Procesos: Conjunto de actividades llevadas a cabo por distintos roles, que transforman elementos de entrada en elementos de salida y tributan al cumplimiento de las directrices.
- Elementos de apoyo: Herramientas, técnicas o métodos sugeridos para ejecutar alguna actividad.
- Indicadores: Indicadores para evaluar la utilidad, rendimiento y eficacia del proceso.
- Aporte a la base de conocimientos: Identificación de los productos de trabajo que aportan información útil para la gestión del conocimiento.
- Mapa de compatibilidad y cobertura: Muestra a nivel de directrices los puntos de coincidencia del proceso definido con los propuestos en los modelos de referencia.

El modelo tiene definido tres niveles de madurez: básico, intermedio y avanzado. Cada nivel consta de directrices propias y a su vez debe cumplir las establecidas para los niveles inferiores. Del mismo modo las directrices definidas en cada proceso base se distribuyen en estos niveles, de forma que se prioricen en el nivel básico las de mayor significación para la organización de los procesos y se vayan incrementando aquellas que tributen a la mejora continua de los mismos.

El propósito del PB de GRH es proveer y mantener los recursos humanos necesarios y capacitados para llevar a buen término los proyectos de desarrollo de software. Para su definición se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Incorpora las buenas prácticas identificadas en los modelos de referencia.
- Se centra en la gestión de los recursos humanos desde la unidad organizativa y los proyectos (contando con la asesoría y supervisión de la dirección de recursos humanos).

- Define directrices para los tres niveles propuestos en el MCDAI.
- Define un proceso detallado, siguiendo la estructura propuesta por el MCDAI.
- Se alinea con los principios de gestión de recursos humanos que se manejan a nivel nacional.

### 2.2 Directrices del PB de GRH

#### **D 1 Determinar procedimientos de la gestión de recursos humanos aplicables a la unidad organizativa.**

Se debe conciliar con la dirección de recursos humanos cuáles son los procedimientos relativos a su gestión que impactan directamente en la unidad organizativa. Se debe analizar si es necesario incluir otros procedimientos relativos a los recursos humanos en el marco de la unidad organizativa y definirlos en correspondencia con dicha necesidad. Los procedimientos deben estar alineados con lo establecido en el código de trabajo, su reglamento y la legislación complementaria. Los procedimientos deben aplicarse y mantenerse actualizados.

**Nota 1:** Ejemplos de procedimientos: selección de personal, evaluación de desempeño, seguridad y salud en el trabajo.

**Evidencia recomendada:** listado de los procedimientos, procedimientos y/o manuales, registro de actividades.

Como referencia para esta directriz se tuvieron en cuenta los requisitos generales de la norma SIGCH y lo planteado en la resolución 60 (control interno), específicamente en la norma políticas y prácticas en la gestión de recursos humanos, del componente ambiente de control. Además se valoró lo planteado en CMMI en cuanto a que las reglas y guías para los equipos deben cumplir las normativas o leyes, locales y nacionales, que pueden afectar a su utilización por los equipos.

#### **D 2 Definir roles de la unidad organizativa y los proyectos.**

Se deben definir los roles y las responsabilidades asociadas, de la unidad organizativa y los proyectos. Se deben incluir además las competencias necesarias para el cumplimiento de los roles. Estos se deben generar y actualizar teniendo en cuenta los aportes que puedan hacer los proyectos según sus particularidades y los procesos organizacionales.

**Evidencia recomendada:** Listado de roles, responsabilidades y competencias.

Como referencia para esta directriz se tuvieron en cuenta: la ISO 21500 y PMBOK, pues ambos definen procesos que incluyen la definición de los roles y responsabilidades requeridos para llevar a buen término

los proyectos, el modelo Moprosoft que define para cada proceso los roles involucrados y capacitación requerida y las normas ISO 9001 e ISO 9004 que reflejan la necesidad de determinar la responsabilidad, autoridad y competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del producto.

### **D 3 Caracterizar al personal de la unidad organizativa.**

Se debe registrar la información necesaria para caracterizar a los trabajadores vinculados a la producción de software y tomar decisiones, la misma debe mantenerse actualizada como resultado del trabajo diario. La información almacenada debe contemplar los siguientes datos obligatorios: personales, de formación, histórico profesional y puesto actual.

**Nota 1:** La información que se registre será útil para la toma de decisiones como: asignación a proyectos, promociones, reconocimientos, acciones de formación y aportes a la base de conocimientos de la organización.

**Nota 2:** Por cada tipo de dato se sugiere almacenar la siguiente información.

#### Datos personales:

- De identificación: nombre completo, carnet de identidad, código dentro del centro laboral en caso de existir, sexo, estado civil, datos médicos.
- De ubicación: dirección, teléfono, contacto de urgencias.

#### Formación:

- Nivel escolar, graduado de, centro de estudio, años de graduado, cursos o entrenamientos cursados, diplomados, maestrías, doctorados. En caso de vinculación docente, especificar la categoría docente, y experiencia impartiendo pregrado y postgrado.

#### Histórico profesional:

- Experiencia laboral.
- Tipo de proyectos en los que ha trabajado (dominio de las aplicaciones).
- Roles desempeñados, resultados obtenidos en ellos, cuál prefiere.
- Con qué personas ha trabajado logrando buenos resultados (equipos efectivos) y con cuáles no (equipo no efectivos).
- Temas de investigación en los que ha trabajado y en los que pueda considerarse experto.
- Cargos que haya ocupado.

#### Puesto actual:



- Vínculo laboral (si está en período de pruebas, es contratado temporal o fijo).
- Rol(es) que desempeña actualmente.
- Disponibilidad por proyecto.
- Cargo que ocupa.
- Expectativas de desarrollo profesional.
- Evaluaciones de desempeño obtenidas.
- Reconocimientos o sanciones.

**Evidencia recomendada:** registro de personal.

Para la definición de esta directriz se tuvo como referencia el registro de recursos humanos que propone Moprosoft donde se incluye información personal, de formación, experiencia, roles asignados, capacitación, evaluaciones de desempeño, entre otros aspectos. Esta necesidad también se manifiesta en el PMBOK, como un factor de entrada al proceso de adquisición de personal, en el perfeccionamiento empresarial asociado a la selección interna de personal y en la ISO 9001 que propone mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

### **D 4 Planificar los recursos humanos del proyecto.**

Se debe conformar y mantener actualizado un plan de recursos humanos del proyecto. El plan debe incluir las necesidades de conocimientos y habilidades requeridas para la correcta ejecución del proyecto, los roles involucrados y relaciones de autoridad entre ellos, un resumen de los recursos estimados y los asignados, así como el tiempo y momento en el que serán requeridos. Debe incluir la referencia a los procedimientos de la gestión de recursos humanos aplicables al proyecto y si fuera necesario, las adecuaciones o particularidades de su aplicación.

**Nota 1:** El plan puede incluir técnicas o herramientas a utilizar para dar cumplimiento a las demás directrices.

**Nota 2:** La información registrada en el plan puede evidenciar la presencia de riesgos relacionados con el personal, los cuales deben gestionarse a través del proceso base de gestión de riesgos del MCDAI.

**Nota 3:** Ejemplo de particularidades en la aplicación de los procedimientos:

- Se referencia el procedimiento de evaluación de desempeño y se adicionan en mayor detalle los criterios que se tendrán en cuenta a nivel de proyecto para conformar la evaluación o un listado con los evaluadores y sus subordinados.

- Se referencia el procedimiento de selección del personal y se listan las acciones de acogida específicas que desarrolla el proyecto con la llegada de un nuevo miembro.

**Evidencia recomendada:** plan de recursos humanos del proyecto.

Esta directriz tiene como referencia el proceso: planificar la gestión de recursos humanos descrito en el PMBOK. También se incluyen algunos elementos relacionados en la ISO 21500, MPS, Morosoft y en CMMI como parte del área de proceso planificación del proyecto.

### **D 5 Asignar recursos humanos a los proyectos.**

Se deben asignar los recursos humanos requeridos para cubrir las necesidades de los proyectos. Se debe evaluar si las necesidades de recursos humanos pueden cubrirse con personal de la organización o si es preciso solicitar la incorporación de nuevo personal a través de un proceso de selección y contratación. Se debe conformar el equipo de proyecto y asignar sus tareas en correspondencia con las prioridades del proyecto.

**Evidencia recomendada:** plan de recursos humanos del proyecto, registro de personal, plan de trabajo individual.

Esta directriz contempla la asignación del personal a los proyectos, incluyendo la obtención de los mismos dentro y fuera de la organización. Al ser tan abarcadora se identifican buenas prácticas al respecto en todos los modelos y normas analizados. PMBOK, ISO 21500 y CMMI constituyen referencia para la asignación de las personas al proyecto y la conformación del equipo de trabajo, mientras que el perfeccionamiento empresarial y la norma SGICH aportan procedimientos relevantes para la incorporación de personal a través de procesos de selección y contratación (aunque también valoran como primera opción incluir a las personas que ya pertenecen a la organización).

### **D 6 Realizar acciones de formación en el proyecto.**

Se deben identificar las necesidades de formación en el proyecto, a partir de los conocimientos y habilidades requeridas para su ejecución, así como para cubrir objetivos y proyecciones de la organización. Se deben planificar y ejecutar acciones de formación para solventar dichas necesidades. Las necesidades de formación que no puedan cubrirse en el proyecto se escalan para ser incorporadas en la capacitación organizacional.

**Nota 1:** El plan de formación y desarrollo del proyecto contiene información de la planificación de las acciones de formación y resultados de la ejecución de las mismas.

**Evidencia recomendada:** plan de formación y desarrollo del proyecto, necesidades de formación de la unidad organizativa, registro de personal, plan individual de formación, acta final de formación.

Por la relevancia de la formación, no solo en el marco personal y asociada a una tarea concreta, sino como sistema generador de conocimientos y habilidades que tributa de manera continua al crecimiento profesional y organizacional, esta directriz se ve reflejada en todos los modelos y normas estudiados. No obstante el mayor aporte en este sentido lo constituyó CMMI con su área de proceso formación de la organización y los procesos de desarrollo del equipo de proyecto, propuestos en PMBOK e ISO 21500, que incluyen acciones de formación desde el propio proyecto para mejorar conocimiento y las habilidades de los miembros del equipo.

### **D 7 Evaluar desempeño.**

Se debe evaluar de forma sistemática y objetiva el desempeño de los recursos humanos en el cumplimiento de sus funciones y conducirlos hacia una mejor actuación. Se debe dejar evidencia de la conformidad con las evaluaciones.

**Evidencia recomendada:** evaluación de desempeño, registro de personal actualizado.

La mayoría de los modelos y normas estudiadas de una u otra forma hacen referencia a la evaluación de desempeño, teniendo en cuenta que constituye un mecanismo de retroalimentación sobre el trabajo realizado, su contribución a la mejora del desempeño futuro en correspondencia con las recomendaciones emitidas, así como su impacto en la remuneración. Como referencia para la definición de esta directriz se destaca lo planteado en el modelo MPS y en el perfeccionamiento empresarial.

### **D 8 Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros.**

Se deben planificar y ejecutar acciones que favorezcan la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente de trabajo.

**Nota 1:** Se deben valorar aspectos como la motivación, confianza, sentido de pertenencia, toma de decisiones en conjunto, desafíos, oportunidades y reconocimiento al buen desempeño.

**Evidencia recomendada:** plan de formación y desarrollo del proyecto.

Como referencia en la definición de esta directriz se tuvieron en cuenta las descripciones incluidas en los apartados: participación del personal y ambiente de trabajo de la ISO 9004. Además de los procesos de desarrollo del equipo de proyecto, propuestos en PMBOK e ISO 21500, que incluyen acciones encaminadas crear un ambiente favorable para el trabajo en equipo y la motivación de sus miembros.

### **D 9 Evaluar y mejorar procedimientos de gestión de recursos humanos.**

Se deben analizar periódicamente los resultados de la aplicación de los procedimientos y acciones llevados a cabo durante la implementación del PB de GRH, en aras de perfeccionarlos en función de las fortalezas o debilidades identificadas.

**Nota 1:** Las evaluaciones se realizan a partir de la información recolectada durante la aplicación del PB de GRH. A continuación se listan algunos aspectos que pueden tenerse en cuenta al evaluar los diferentes procesos / procedimientos:

- Asignar los recursos del proyecto: resultados del período de prueba, evaluaciones de desempeño del personal incorporado en un período, fluctuación de la fuerza laboral, promociones y movimientos internos del personal que ingresa en un período.
- Realizar acciones de formación en el proyecto: pruebas en el contexto de la formación, calidad en el cumplimiento de las tareas que generaron la necesidad de formación, encuestas posteriores a la formación para los participantes y los jefes de proyectos o de la unidad organizativa.
- Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros: mejoras en las relaciones interpersonales, disminución de los movimientos internos, aumento de participación del equipo en reuniones y actividades, identificación de las personas como miembros colaborativos del equipo.
- Evaluar desempeño: comparación entre evaluaciones sucesivas, satisfacción de los empleados, cantidad de reclamaciones y sus causas, ajuste a los criterios de evaluación definidos.

**Nota 2:** Para todos los casos puede implementarse un sistema de debates y encuestas, en el que participen todos los miembros de la organización de modo que se valoren los criterios, quejas, sugerencias y propuestas de mejora.

**Evidencia recomendada:** lecciones aprendidas y procedimientos (actualizados), minutas de reuniones, registro de evaluaciones.

Como referencia para la definición de esta directriz se tuvo en cuenta lo que plantea el modelo Moprosoft respecto a que la organización debe alcanzar su madurez a través de la mejora continua de los procesos, los cuales evolucionan en correspondencia con las sugerencias de mejora y resolución de problemas detectados en evaluaciones sucesivas. También constituyen referencia para esta directriz las normas ISO 9001 e ISO 9004.

### 2.3 Resumen de directrices por niveles

En correspondencia con lo establecido respecto a los niveles de madurez en el MCDAI (46) se propone la siguiente distribución de las directrices (Tabla 2).

Tabla 2: Directrices del PB de GRH por niveles del MCDAI.

| Nivel      | Directrices  | Proceso Base                |
|------------|--|-----------------------------|
| Básico     | D 1 Determinar procedimientos de la gestión de recursos humanos aplicables a la unidad organizativa. | Gestión de Recursos Humanos |
|            | D 2 Definir roles de la unidad organizativa y los proyectos.   |                             |
|            | D 3 Caracterizar al personal de la unidad organizativa.  |                             |
|            | D 4 Planificar los recursos humanos del proyecto.  |                             |
|            | D 5 Asignar recursos humanos a los proyectos.  |                             |
|            | D 6 Realizar acciones de formación en el proyecto.   |                             |
|            | D 7 Evaluar desempeño.   |                             |
|            | D 5.1 Asegurar el compromiso.  | Gestión de Proyecto         |
| Intermedio | D 8 Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros.                              | Gestión de Recursos Humanos |
| Avanzado   | D 9 Evaluar y mejorar procedimientos de gestión de recursos humanos.                                 |                             |

En el Anexo 7 se incluye el mapa de compatibilidad del PB de GRH con los modelos y normas utilizados como referencia. El mismo muestra a nivel de directrices los puntos de coincidencia entre ellos, de modo que se evidencia la incorporación de las buenas prácticas al PB de GRH y que el mismo pueda sentar las bases para cumplir con lo establecido en sus homólogos en materia de recursos humanos.

### 2.4 Descripción de los procesos que componen el PB de GRH

A continuación se presentan las descripciones gráficas y textuales de los procesos y subprocesos que conforman el PB de GRH. La descripción gráfica incluye la secuencia de actividades a desarrollar especificando en cada caso los roles involucrados, las entradas, salidas y elementos de apoyo. La descripción textual aporta mayor información sobre las actividades de modo que facilita el entendimiento y aplicación de las mismas.

#### 2.4.1 Gestionar Recursos Humanos (G-RH)

##### Descripción gráfica del proceso Gestionar Recursos Humanos (G-RH)

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

| Gestionar Recursos Humanos (G-RH)   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| Criterios de Entrada  |   | Necesidades de recursos humanos para los proyectos   |  |   |
| Criterios de Salida   |   | Información de recursos humanos actualizada, recursos asignados a los proyectos, recursos evaluados y en continua formación, equipo motivado y cooperativo |  |   |
| Roles   | Entrada   | Elementos de apoyo   | Actividades  | Salida  |
|   |   |  | Inicio   |   |
| - Responsable de RH<br>- Dirección de RH  | - Las regulaciones vigentes   |  | 1. Determinar procedimientos aplicables a la unidad organizativa | - Listado de procedimientos<br>- Procedimientos y manuales<br>- Minuta de reunión<br>- Registro de actividades  |
| - Responsable de RH   | - Roles de proyectos previos<br>- Roles del MCDAI   | - Las metodologías y modelos de referencias  | 2. Definir roles de la unidad organizativa y los proyectos       | - Listado de roles  |
| - Responsable de RH   | - Información actualizada, verificable y legal de los RH vinculados al desarrollo de software   | - La información recogida en la dirección de RH<br>- Registro de personal (MCDAI)  | 3. Definir y actualizar registro de personal                     | - Registro de personal  |
| - Jefe de proyecto  | - Información del proyecto (alcance y dominio de la aplicación)   |  | 4. Planificar los recursos humanos del proyecto                  | - Plan de RH del proyecto   |
| - Responsable de RH<br>- Jefe de proyecto<br>- Miembro del comité de ingreso<br>- Dirección de RH<br>- Miembro del equipo de proyecto | - Acta de inicio<br>- Plan de RH del proyecto<br>- Registro de personal<br>- Listado de roles<br>- Cronograma del proyecto<br>- Información de la plaza<br>- Plan de trabajo individual | - El procedimientos para selección del persona   | 5. G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto                     | - Minutas de reuniones<br>- Plan de RH del proyecto (actualizado)<br>- Registro de personal (actualizado)<br>- Plan de trabajo individual<br>- Contrato                           |
| - Responsable de RH<br>- Jefe de proyecto<br>- Miembro de equipo de proyecto<br>- Dirección de RH                                     | - Plan de RH del proyecto<br>- Evaluación de desempeño<br>- Registro de personal<br>- Listado de roles<br>- Plan de capacitación de la organización                                     |  | 6. G-RH-Formar al personal                                       | - Plan de formación y desarrollo<br>- Necesidades de formación de la unidad organizativa<br>- Registro de personal (actualizado)<br>- Acta de inicio y conclusiva de la formación |
| - Evaluador<br>- Miembro del equipo de proyecto   | - Plan de trabajo individual  | - Los procedimientos para evaluación de desempeño<br>- Criterios para evaluación de desempeño  | 7. Evaluar desempeño   | - Evaluación de desempeño<br>- Registro de personal (actualizado)   |
| - Jefe de proyecto<br>- Miembro del equipo de proyecto  |   |  | 8. Potenciar el equipo de proyecto <sup>1</sup>                  | - Plan de formación y desarrollo  |
| - Jefe de proyecto<br>- Responsable de RH   | - Documentos generados durante el PB de GRH   |  | 9. G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos <sup>2</sup>            | - Registro de evaluaciones<br>- Procesos y procedimientos mejorados<br>- Lecciones aprendidas   |
|   |   |  | Fin  |   |

<sup>1</sup> La actividad se realiza a partir del nivel intermedio

<sup>2</sup> La actividad se realiza a partir del nivel avanzado

Figura 4: Descripción gráfica del proceso G-RH. Elaboración propia.

### **Descripción textual del proceso Gestionar Recursos Humanos (G-RH)**

#### **1. Determinar procedimientos aplicables a la unidad organizativa.**

- 1.1. El responsable de RH coordina una o varias reuniones con la Dirección de RH para determinar cuáles son los procedimientos relativos a su gestión que impactan directamente en la unidad organizativa y los proyectos.
- 1.2. La dirección de RH proporciona la información y entrenamiento (si fuera necesario) sobre la aplicación de los procedimientos identificados.
- 1.3. El responsable de RH analiza si es necesario incluir otros procedimientos que apoyen la gestión de recursos humanos en el marco de la unidad organizativa; si así fuera, los mismos deben definirse en correspondencia con dicha necesidad. Ejemplos: procedimientos para asignaciones por negociaciones entre proyectos, para supervisar el trabajo cuando las personas están asignadas a más de un proyecto, o para la liberación de los recursos una vez culminadas las tareas que desempeñan.
- 1.4. El responsable de RH debe garantizar el cumplimiento de los procedimientos definidos en el actuar de la unidad organizativa y los proyectos, generándose las evidencias correspondientes.
- 1.5. Se obtiene como resultado de la ejecución de estas actividades; minutas de reuniones, listado de procedimientos, procedimientos y/o manuales y registro de actividades.

**Nota 1:** Debe quedar detallada la ubicación de dichos procedimientos (ya sea en formato digital o copia dura), para que puedan ser consultados siempre que el trabajador lo desee.

**Nota 2:** Los procedimientos deben estar en correspondencia con lo establecido en el código de trabajo, su reglamento y la legislación complementaria.

#### **2. Definir roles de la unidad organizativa y los proyectos.**

- 2.1. El responsable de RH define formalmente el listado de roles de la unidad organizativa y los proyectos, este debe contemplar además las responsabilidades y competencias para cada rol.
- 2.2. Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad el listado de roles.

#### **3. Definir y actualizar registro de personal.**

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

---

- 3.1. El responsable de RH identifica la información que debe ser almacenada en el registro de personal, para caracterizar a las personas de la unidad organizativa. Se incluyen datos personales, de formación, histórico profesional y del puesto actual. El responsable de RH debe valorar la utilidad de la información en la toma de decisiones como: asignación a proyectos, promociones, reconocimientos, acciones de formación y aportes a la base de conocimientos de la organización.
- 3.2. El responsable de RH almacena la información solicitada en el registro de personal.
- 3.3. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el registro de personal actualizado.

### **4. Planificar los Recursos Humanos del proyecto.**

- 4.1. El jefe de proyecto elabora el documento plan de recursos humanos del proyecto incluyendo:
  - Necesidades de recursos humanos registradas como:
    - Conocimientos y habilidades (que se tendrán en cuenta para la adquisición y formación del personal).
    - Estimación de la cantidad de personas requeridas para cubrir dichas necesidades.
  - Roles definidos para el proyecto.
  - Relaciones de autoridad en el proyecto (organigrama).
  - Los recursos humanos asignados al proyecto como resultado del subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto.
  - El flujo de personal en las diferentes etapas del proyecto.
  - Referencia a los procedimientos generales de la organización que se materializan a nivel de proyecto incluyendo si fuera necesario algunas adiciones o adecuaciones para su implementación en el proyecto.
- 4.2. Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad el plan de recursos humanos del proyecto.

**Nota 1:** Las necesidades de recursos humanos fueron identificadas como parte del proceso base de gestión de procesos de la organización en función de los objetivos estratégicos de la organización y las características particulares del proyecto que recién comienza. Las mismas se van actualizando en la medida que se tenga mayor claridad del proyecto y las tecnologías a aplicar.



**Nota 2:** Pueden valorarse habilidades y conocimientos técnicos: relacionados con la capacidad para utilizar equipos, herramientas, datos y procesos requeridos en un proyecto, y de contexto: como la autogestión, la comunicación y las habilidades interpersonales necesarias para desenvolverse con éxito en el contexto organizacional y social del proyecto.

### **5. G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto.**

5.1. Se ejecuta el subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto.

### **6. G-RH-Formar al personal.**

6.1. Se ejecuta el subproceso G-RH-Formar al personal.

### **7. Evaluar desempeño.**

7.1. El evaluador ejecuta las acciones identificadas en el procedimiento de evaluación de desempeño definido para la unidad organizativa, y en base a los criterios de evaluación objetivos, arriba a conclusiones sobre el desempeño de sus subordinados en el período a evaluar.

7.2. El evaluador informa a los subordinados el resultado de la evaluación, y las recomendaciones y acciones para mantener o mejorar los desempeños futuros.

7.3. Los miembros del equipo de proyecto que han sido evaluados manifiestan la conformidad con la evaluación. En caso de estar en desacuerdo se realiza una reclamación según esté definida en el procedimiento de evaluación de desempeño.

7.4. El evaluador informa los resultados de las evaluaciones a la instancia superior correspondiente (jefe de proyecto o responsable de RH), quienes incluyen dichos resultados en el registro de personal, almacenan los documentos de evaluación de desempeño e informan a la dirección de RH.

7.5. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el registro de personal (actualizado) y los documentos de evaluación de desempeño.

**Nota 1:** La evaluación de desempeño y reclamaciones se realizan siguiendo el procedimiento de evaluación de desempeño definido para la organización (que incluye los criterios de evaluación).

**Nota 2:** Dependiendo de la cantidad de personas que conforman el proyecto y la organización del mismo se determina si el evaluador será el jefe de proyecto o jefes de grupos definidos en el organigrama del proyecto.

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

---

**Nota 3:** Los resultados de las evaluaciones tendrán su reflejo en la remuneración. Las recomendaciones sugeridas en la evaluación de desempeño se tendrán en cuenta para determinar promociones, planes de sucesiones o de reservas de directivos, brechas de competencias, potenciales compensaciones y demociones.

### **8. Potenciar el equipo de proyecto.** (Esta actividad se realiza para los niveles intermedio y avanzado)

8.1. El jefe de proyecto concibe un plan de acciones que tributen al desarrollo del equipo, la interacción entre sus miembros, su motivación, cohesión, y el logro de un ambiente de trabajo favorable, para ello debe tener en cuenta las particularidades de los miembros del equipo, valores que son importantes para unos y otros, comportamientos, polémicas y problemas presentados.

8.2. El jefe de proyecto registra las acciones previstas en el plan de formación y desarrollo del proyecto teniendo en cuenta la disponibilidad de tiempo de los miembros del equipo, incluyendo elementos como la fecha estimada, participantes y objetivos que persigue (particularizar cuando sea necesario).

8.3. Los miembros del equipo de proyecto dan cumplimiento a las acciones planificadas.

8.4. El jefe de proyecto registra los resultados en el plan de formación y desarrollo, incluyendo participación real de los miembros del equipo, y si puede considerarse satisfactoria según los objetivos propuestos para la misma, siendo de gran ayuda llevar un registro de opiniones de los participantes.

8.5. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el plan de formación y desarrollo.

**Nota 1:** Pueden incluirse actividades formales como: organización y participación en encuentros de conocimientos o eventos científicos, sistemas de reconocimiento al buen desempeño, talleres o seminarios de temas como liderazgo, trabajo en equipo, relaciones interpersonales, y otras menos formales como: participación en juegos deportivos, excursiones, visita a lugares de interés profesional y cultural. También pueden aplicarse algunos test sobre personalidad y preferencias de los miembros del equipo, que aporten información útil para potenciar las buenas relaciones y minimizar los conflictos.

### **9. G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos.** (Esta actividad se realiza para el nivel avanzado)

9.1. Se ejecuta el subproceso G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos.

2.4.2 G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto

Descripción gráfica del subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto

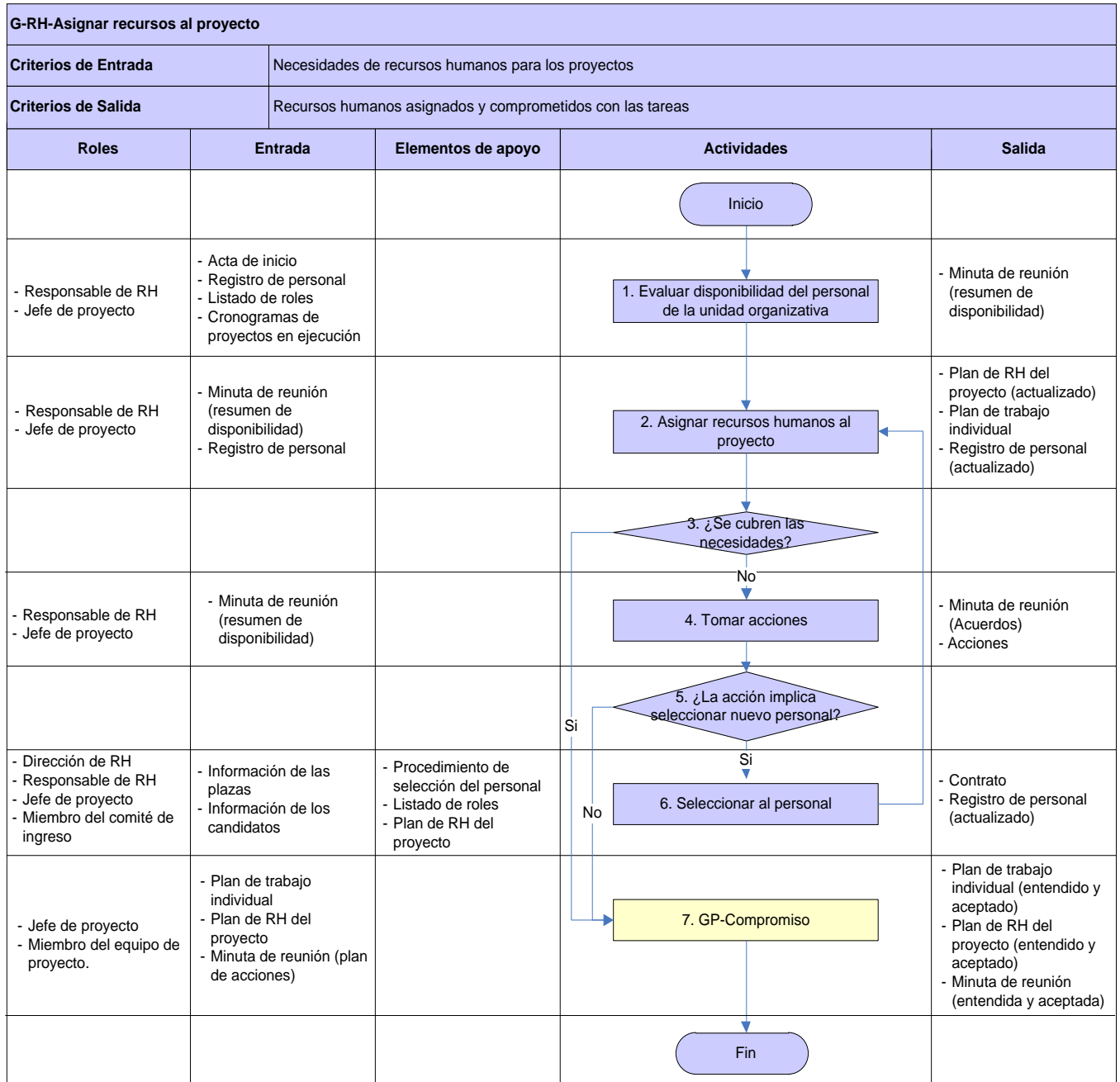


Figura 5: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto. Elaboración propia

### **Descripción textual del subproceso G-RH-Asignar recursos humanos al proyecto**

#### **1. Evaluar disponibilidad del personal de la unidad organizativa.**

- 1.1 El responsable de RH y el jefe de proyecto evalúan si las necesidades de recursos humanos pueden cubrirse con el personal de la unidad organizativa. Para esta valoración se sugiere tener en cuenta:
- Las actuales asignaciones a proyectos (tiempo restante, factibilidad de prestar servicio en dos proyectos al mismo tiempo, la factibilidad de solapar roles).
  - Conocimientos y habilidades requeridas en el proyecto (si están cubiertos completamente por el candidato o es necesario formarlos y si es posible lograrlo en corto plazo).
  - Competencias requeridas para los roles (si están cubiertos completamente por el candidato o es necesario formarlos y si es posible lograrlo en corto plazo).
  - Experiencia previa (si el candidato tiene experiencia en proyectos similares y en el rol que deberá asumir).
  - Disposición del candidato para participar en el proyecto y asumir determinado rol.
- 1.2 Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad una minuta de reunión que debe contemplar un resumen de disponibilidad reflejando: necesidades cubiertas y no cubiertas (especificar las razones), y si es posible suplirlas a mediano o corto plazo a través de la formación, negociación entre proyectos, u otra variante; sin que se ponga en riesgo la ejecución del proyecto.

#### **2. Asignar recursos humanos al proyecto.**

- 2.1 El responsable de RH inserta/actualiza la información del personal asignado en el registro de personal.
- 2.2 El jefe de proyecto conforma el equipo de proyecto: asigna los roles y las responsabilidades individuales y colectivas en las diferentes etapas por las que transitará el proyecto, planifica y asigna las tareas según las prioridades y se conforma el plan de trabajo individual de cada miembro.
- 2.3 El jefe de proyecto actualiza el plan de recursos humanos del proyecto.
- 2.4 Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el plan de trabajo individual, plan de recursos humanos del proyecto (actualizado) y registro de personal (actualizado).

### **3. ¿Se cubren las necesidades?**

- 3.1 Si las necesidades fueron cubiertas con personal de la unidad organizativa, en función de la cantidad y las competencias requeridas ir a la actividad 7.
- 3.2 Si no es posible cubrir totalmente las necesidades ir a la actividad 4.

### **4. Tomar acciones.**

- 4.1 El jefe de proyecto y el responsable de RH toman acciones en función de la diferencia entre los recursos humanos requeridos para la ejecución del proyecto (cantidad y competencia) y los que fueron asignados. Las acciones pueden incluir reajustes de cronogramas, negociación con los clientes con respecto al alcance y tiempo, desarrollar acciones de formación para los actuales miembros del proyecto, de modo que puedan asumir otros roles que no fueron cubiertos por la asignación, solicitar la incorporación de nuevo personal para la unidad organizativa y el proyecto específico , entre otras.
- 4.2 Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad una minuta de reunión donde se registran como acuerdos, las acciones identificadas, especificando responsables y fechas de cumplimientos. También se obtienen las acciones concretas con sus evidencias (según corresponda: cronogramas modificados, acciones de formación, reducción del alcance, otras).

### **5. ¿La acción implica seleccionar nuevo personal?**

- 5.1 Si entre las acciones tomadas se incluye la incorporación de nuevo personal a la unidad organizativa ir a la actividad 6.
- 5.2 Si entre las acciones tomadas no se incluye la incorporación de nuevo personal a la unidad organizativa ir a la actividad 7.

### **6. Seleccionar al personal.**

- 6.1 La dirección de RH y los miembros del comité de ingreso ejecutan las acciones contempladas en el procedimiento de selección del personal establecido para la organización, teniendo como entrada las exigencias del cargo o plaza que se está ofertando y los datos de los aspirantes y como salida los candidatos seleccionados para ocupar el cargo o plaza (los mismos deben ser notificados).
- 6.2 La dirección de RH y los miembros del comité de ingreso desarrollan acciones de acogida para

garantizar la iniciación laboral (implica la presentación del empleado, familiarización con los procesos de la organización, información detallada de sus responsabilidades, periodo de prueba o adiestramiento).

6.3 Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el contrato y el registro de personal (actualizado).

### **7. GP-Compromiso.**

7.1 El jefe de proyecto, el responsable de RH y los miembros del equipo de proyecto (según corresponda) establecen compromisos con los planes de trabajo individual, el plan de recursos humanos del proyecto y las acciones registradas en minuta de reunión (si fue necesario), ejecutando el subproceso GP-Compromiso, del proceso base de gestión de proyecto.

7.2 Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad el plan de trabajo individual (entendido y aceptado), el plan de recursos humanos del proyecto (entendido y aceptado) y la minuta de reunión con los acuerdos (entendidos y aceptados).

### **2.4.3 G-RH-Formar al personal**

#### **Descripción gráfica del subproceso G-RH-Formar al personal**

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

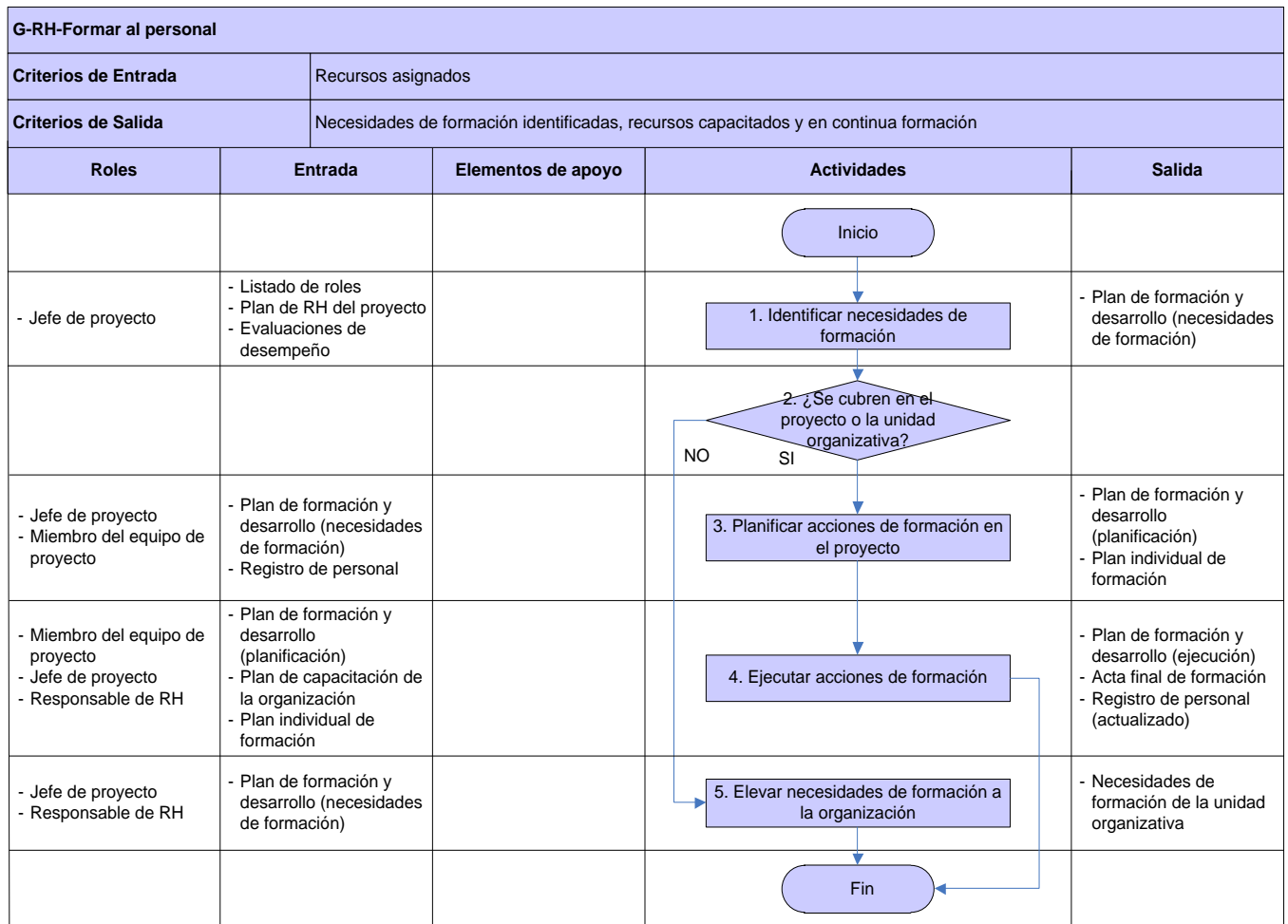


Figura 6: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Formar al personal. Elaboración propia.

### Descripción Textual del subproceso G-RH-Formar al personal

#### 1. Identificar necesidades de formación del personal.

1.1. El jefe de proyecto identifica las necesidades de formación del personal del proyecto mediante un análisis de:

- Los objetivos y proyecciones de desarrollo de la entidad.
- La necesidad de incorporar alguna tecnología o proceso que no se haya utilizado con anterioridad.
- Los conocimientos y habilidades identificados durante la planificación (necesarios para la ejecución del proyecto) y los que aún no han sido cubiertos por el personal asignado al proyecto.

- Las competencias definidas para los roles que aún no hayan sido cubiertas.
- Las deficiencias señaladas en las evaluaciones de los trabajadores y las registradas durante el periodo de prueba en los casos que aplique.

1.2. Se obtiene como resultado de la ejecución de la actividad el plan de formación y desarrollo (necesidades de formación).

### **2. ¿Se cubren en el proyecto o la unidad organizativa?**

- 2.1. Si las necesidades identificadas se pueden solventar desde el proyecto o la unidad organizativa ir a la actividad 3.
- 2.2. Si no es posible solventar las necesidades de formación identificadas desde el proyecto o la unidad organizativa, porque se necesitan recursos materiales o humanos no disponibles a estos niveles, ir a la actividad 5.

### **3. Planificar acciones de formación en el proyecto.**

- 3.1. El jefe de proyecto de conjunto con el equipo de proyecto planifican las actividades que serán ejecutadas en el proyecto para cubrir las necesidades de formación identificadas, las mismas se incluyen en los planes de formación individual y se registran en el plan de formación y desarrollo del proyecto, contemplando:
- Acción de formación.
  - Necesidad de formación.
  - Modo de formación.
  - Fecha inicio y fin.
  - Responsable.
  - Cantidad de participantes.
  - Recursos involucrados.
- 3.2. El jefe de proyecto debe tener en cuenta la implicación de las acciones de formación en la planificación general del proyecto.



3.3. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el plan de formación y desarrollo (planificación) y el plan individual de formación.

#### **4. Ejecutar acciones de formación.**

4.1. Los miembros del equipo de proyecto participan en las acciones de formación que fueron planificadas en el proyecto y las que correspondan según el plan de capacitación de la organización. Como constancia debe generarse un acta final de formación que resume el contenido impartido y las evaluaciones de los participantes.

4.2. El jefe de proyecto actualiza el plan de formación y desarrollo registrando el cumplimiento de las acciones de formación.

4.3. El responsable de RH actualiza en el registro de personal para cada participante en la formación, los nuevos conocimientos que ha adquirido y sus resultados de formación individuales para que puedan tenerse en cuenta en futuras asignaciones, como criterio en la evaluación de desempeño o para que sean eximidos en próximas acciones de formación.

4.4. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades el plan de formación y desarrollo (ejecución), registro de personal (actualizado) y acta final de la formación.

#### **5. Elevar necesidades de formación a la organización.**

5.1. El jefe de proyecto eleva al responsable de RH las necesidades de formación que no pueden solventarse desde el proyecto o unidad organizativa.

5.2. El responsable de RH registra las necesidades de formación de modo que se tengan en cuenta cuando sean solicitadas por la dirección de RH para la confección del plan de capacitación de la organización.

5.3. Se obtiene como resultado de la ejecución de las actividades las necesidades de formación de la unidad organizativa.

2.4.4 G-RH- Evaluar y mejorar procedimientos

Descripción gráfica del proceso G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos

| G-RH-Evaluar procedimientos                                    |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
| Criterios de Entrada   |   | Información recolectada durante la aplicación de los procesos y procedimientos de gestión de recursos humanos |  |   |
| Criterios de Salida  |   | Registro de evaluación, procesos y procedimientos mejorados, lecciones aprendidas                             |  |   |
| Roles  | Entrada   | Elementos de apoyo  | Actividades  | Salida  |
|  |   |   | Inicio   |   |
| - Jefe de proyecto<br>- Responsable de RH                      | - Procesos /<br>Procedimientos de GRH   |   | 1. Determinar alcance de la<br>evaluación                  | - Registro de evaluación<br>(alcance)   |
| - Jefe de proyecto<br>- Responsable de RH                      | - Registro de evaluación<br>(alcance)   |   | 2. Determinar actividades y<br>cronograma de la evaluación | - Registro de evaluación<br>(cronograma)  |
| - Jefe de proyecto<br>- Responsable de RH                      | - Registro de evaluación<br>(Cronograma)<br>- Procesos /<br>Procedimientos de GRH |   | 3. Ejecutar la evaluación                                  | - Registro de evaluación<br>(resultados)  |
| - Responsable de RH<br>- Dirección de RH<br>- Jefe de proyecto | - Registro de evaluación<br>(resultados)  |   | 4. Analizar resultados y tomar<br>acciones                 | - Registro de evaluación<br>(acciones de mejora)<br>- Procesos/<br>Procedimientos de GRH<br>mejorados<br>- Lecciones aprendidas |
|  |   |   | Fin  |   |

Figura 7: Descripción gráfica del subproceso G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos. Elaboración propia.

Descripción Textual del proceso G-RH-Evaluar y mejorar procedimientos

1. Determinar el alcance de la evaluación.

- 1.1. El jefe de proyecto y/o el responsable de RH identifica(n) el proceso o procedimiento que será objeto de evaluación.
- 1.2. Se obtiene como resultado de la actividad el registro de evaluación (alcance).

2. Determinar las actividades y cronograma de la evaluación.

- 2.1. El jefe de proyecto y/o el responsable de RH determina(n) las actividades a desarrollar, el momento y participantes, así como las técnicas o herramientas que se aplicarán para cada evaluación.
- 2.2. Se obtiene como resultado de la actividad el registro de evaluación (cronograma).

**3. Ejecutar la evaluación**

3.1. El jefe de proyecto y/o el responsable de RH ejecuta(n) las actividades de evaluación y registra(n) los resultados.

3.2. Se obtiene como resultado de la actividad el registro de evaluación (resultados).

**4. Analizar resultados y tomar acciones**

4.1. El jefe de proyecto y/o el responsable de RH comunica(n) los resultados a los involucrados a los distintos niveles, según corresponda, además son analizados los resultados y se proponen acciones para mejorar los proceso y/o procedimientos, en correspondencia con las incidencias y observaciones detectadas.

4.2. El jefe de proyecto y/o el responsable de RH dirigen la mejora de los procesos y/o procedimientos y registran las lecciones aprendidas.

4.3. Se obtiene como resultado de las actividad el registro de evaluación (acciones), los procesos y/o procedimientos mejorados según corresponda y las lecciones aprendidas.

**2.5 Relación con otros procesos base del MCDAI**

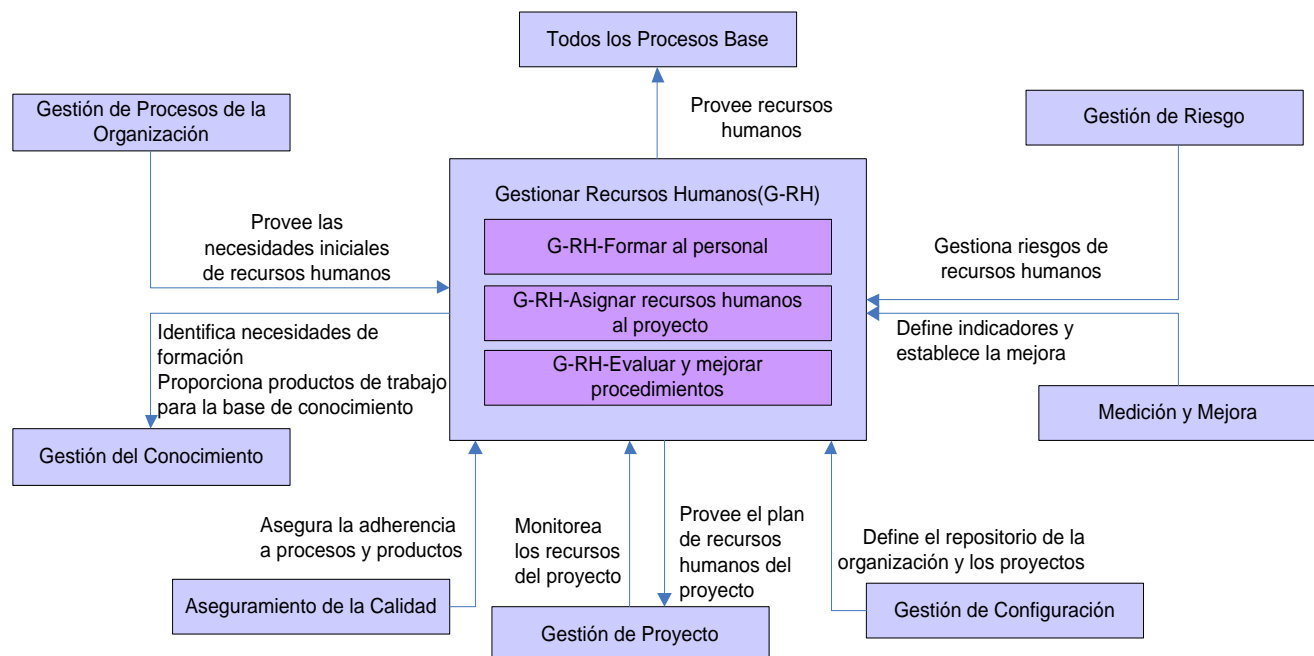


Figura 8: Relación con otros procesos base del MCDAI. Elaboración propia

## 2.6 Productos de trabajo definidos para el PB de GRH

Como resultado de las actividades de un proceso se genera un conjunto de documentos que evidencia el resultado obtenido, estos son los llamados productos de trabajo. En la Tabla 3 se listan los correspondientes al PB de GRH y los niveles organizativos que intervienen en su creación o revisión.

Tabla 3: Productos de trabajo del proceso GRH

| Producto de trabajo                                | Unidad Organizativa | Proyecto | Dirección |
|--|---------------------|----------|-----------|
| Listado de procedimientos                          | x                   |          |           |
| Procedimientos y/o manuales                        | x                   |          | x         |
| Registro de actividades                            | x                   |          |           |
| Registro de personal                               | x                   | x        |           |
| Listado de roles                                   | x                   |          |           |
| Plan de recursos humanos del proyecto              |                     | x        |           |
| Plan de trabajo individual                         |                     | x        |           |
| Contrato   |                     |          | x         |
| Minutas de reuniones                               | x                   | x        | x         |
| Plan de formación y desarrollo                     |                     | x        |           |
| Plan individual de formación                       |                     | x        |           |
| Necesidades de formación de la unidad organizativa | x                   |          | x         |
| Acta final de la formación                         | x                   | x        |           |
| Documento de evaluación de desempeño               | x                   | x        |           |
| Registro de evaluación                             | x                   | x        |           |

En la carpeta Productos de Trabajo asociados al PB de GRH (disponible en [https://10.12.66.1/sgc/Procesos\\_Claves/Investigaciones/MCDAI/Procesos\\_Base/GestióndeRecursosHumanos](https://10.12.66.1/sgc/Procesos_Claves/Investigaciones/MCDAI/Procesos_Base/GestióndeRecursosHumanos)) se encuentran las plantillas propuestas para la generación de los productos de trabajo mencionados.

## 2.7 Productos de trabajo a incorporar en la Base de Conocimientos

Un elemento clave para mejorar los procesos y sistemas de trabajo en una organización, es contar con una base de conocimiento que incorpore información histórica de relevancia para la toma de decisiones, la misma debe nutrirse con los resultados de acciones ejecutadas en el cumplimiento de los procesos base y por tanto de sus productos de trabajo. El PB de GRH aporta los siguientes productos de trabajo a la base de conocimientos:

**Listado de roles:** El listado de roles de la unidad organizativa y los proyectos almacena información de los roles sus responsabilidades y competencias requeridas, es un producto de trabajo de obligada consulta durante la selección y asignación de recursos humanos, para identificar brechas de conocimientos entre los requeridos para el rol y los cubiertos por el personal asignado, así como para identificar las responsabilidades de cada miembro del equipo de proyecto.

**Registro de personal:** En este registro se concentra la mayor cantidad de información de tipo personal, de formación, histórico-profesional y relativa al puesto actual, asociada a cada persona en la unidad organizativa, siendo valiosa para tomar decisiones relativas a su ubicación, formación que necesita o es capaz de impartir, resultados científicos o en el trabajo que lo hagan merecedor de algún estímulo, competencias que avalen su promoción hacia un cargo superior o movimiento hacia otro proyecto.

**Plan de formación y desarrollo:** En el plan de formación y desarrollo se registran las necesidades de formación y acciones para cubrir dichas necesidades, especificando entre otros aspectos las fechas, los modos de formación, responsables y cantidad de participantes. La información almacenada puede ser útil para gestionar acciones de formación similares para otros proyectos, para identificar personas que ya fueron formadas y pueden impartir el conocimiento adquirido, igualmente al registrarse los resultados puede evaluarse la eficacia de la formación y tomar acciones en función de los resultados.

**Plan de recursos humanos del proyecto:** Incluye información sobre los conocimientos y habilidades requeridos en el proyecto, así como los recursos estimados y asignados y los roles que fueron implementados, puede ser útil como referencia para proyectos similares y para identificar posibles riesgos asociados al personal.

**Registro de evaluación:** Incluye incidencias detectadas en las evaluaciones de los procedimientos de gestión de recursos humanos, así como las acciones para corregirlas. Se aprende de los errores cometidos y se mejora a partir de ellos. Constituye evidencia de la mejora de procesos y aporta lecciones aprendidas que tributan a mantener los resultados exitosos y corregir los que no fueron satisfactorios.

### 2.8 Indicadores del PB de GRH

A continuación se definen los indicadores del PB de GRH con el objetivo de evaluar su utilidad y eficacia. Un elemento crítico a la hora de aplicar el sistema de indicadores es la recopilación previa de información confiable, este proceso no debe interrumpir en gran medida las actividades propias del desarrollo de software en los proyectos.

Tabla 4: Indicador utilidad del proceso base de gestión de recursos humanos.

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

| <b>Indicador:</b> Utilidad del proceso base de gestión de recursos humanos   |  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
|--|--|-----------|--------|--------|---------|----|----|-----------|---|-----|-------------------------|---|-----|------------------------|----|----|----------------------|---|-----|
| <b>Objetivo:</b> Analizar la utilidad del proceso base de gestión de recursos humanos según a los productos de trabajo y ejecución de los subprocesos. |  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Enfocado a:</b> Proyecto de desarrollo de software / Unidad organizativa.   | <b>Frecuencia:</b> Semanal / Trimestral / Semestral / al final de cada fase  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Gráfico</b>   | <p style="text-align: center;"><b>Análisis de utilidad del proceso</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Análisis de utilidad del proceso</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>NO (%)</th> <th>SI (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totales</td> <td>14</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Generales</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Técnicas / Herramientas</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Actividades / Procesos</td> <td>14</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Productos de Trabajo</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>  | Categoría | NO (%) | SI (%) | Totales | 14 | 86 | Generales | 0 | 100 | Técnicas / Herramientas | 0 | 100 | Actividades / Procesos | 14 | 86 | Productos de Trabajo | 0 | 100 |
| Categoría  | NO (%)   | SI (%)    |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| Totales  | 14   | 86        |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| Generales  | 0  | 100       |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| Técnicas / Herramientas  | 0  | 100       |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| Actividades / Procesos   | 14   | 86        |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| Productos de Trabajo   | 0  | 100       |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Medidas</b>   | <p><b>Medida Base:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>P:</b> Cantidad de respuestas positivas de cada categoría.</li> <li>- <b>N:</b> Cantidad de respuestas negativas de cada categoría.</li> </ul> <p><b>Medida Derivada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>T:</b> Cantidad total de respuestas de cada categoría.</li> <li>- <b>PP:</b> Valor en % de las respuestas positivas de cada categoría.</li> <li>- <b>PN:</b> Valor en % de las respuestas negativas de cada categoría.</li> <li>- <b>PTP:</b> Valor en % del total positivo de utilidad del proceso.</li> <li>- <b>PTN:</b> Valor en % del total negativo de utilidad del proceso.</li> </ul> |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Fórmula de cálculo</b>  | $T = P + N \quad PP = \frac{P}{T} * 100 \quad PN = \frac{N}{T} * 100 \quad PTP = \frac{\sum P}{\sum T} * 100 \quad PTN = \frac{\sum N}{\sum T} * 100$  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Fuente de información</b>   | Encuesta.  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Interpretación</b>  | <p><b>Eje Horizontal:</b> Se representa el por ciento de utilidad.</p> <p><b>Eje Vertical:</b> Muestran las categorías por las que se dividió el proceso base para la evaluación de utilidad (generales, herramientas y técnicas, actividades/procesos y productos de trabajo).</p> <p><b>Escenario Ideal:</b> En la medida que los valores de % asociados a las respuestas positivas estén próximos a 100%, el resultado será satisfactorio indicando la utilidad para el equipo de desarrollo de las actividades, productos de trabajo y herramientas (en contraste el % asociado a respuestas negativas estará próximo a cero).</p>   |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Preguntas sugeridas para el análisis</b>  | <p>¿Cuáles son las causas de las categorías con bajo porcentaje de utilidad?</p> <p>¿Existe correspondencia entre la percepción de los encuestados de la utilidad de las actividades y la utilidad que realmente tienen para el buen desempeño del proceso?</p> <p>¿Es realmente útil el proceso base de gestión de recursos humanos para los proyectos?</p>   |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |
| <b>Responsable(s)</b>  | <p>Obtener el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p> <p>Interpretar el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p> <p>Realizar el análisis causal: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p>  |           |        |        |         |    |    |           |   |     |                         |   |     |                        |    |    |                      |   |     |

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

Tabla 5: Indicador eficacia del proceso base de gestión de recursos humanos.

| <b>Indicador:</b> Eficacia del proceso base de gestión de recursos humanos  |  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
|---|--|---------|---------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|
| <b>Objetivo:</b> Analizar la eficacia del proceso base de gestión de recursos humanos a partir de la realización de las actividades planificadas. |  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| <b>Enfocado a:</b> Proyecto de desarrollo de software / Unidad organizativa.  | <b>Frecuencia:</b> Trimestral  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| <b>Gráfico</b>  | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Eficacia</b></p> <p>Nivel de eficacia: 0,83</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Análisis por trimestres</b></p> <p>Nivel de eficacia: 0,83, 0,89, 0,91, 0,91</p> </div> </div>  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| <b>Medidas</b>  | <p><b>Medida Base:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>P:</b> Cantidad total de personas de la unidad organizativa.</li> <li>- <b>PC:</b> Cantidad de personas de la unidad organizativa caracterizadas.</li> <li>- <b>PS:</b> Cantidad de personas solicitadas para cubrir las necesidades.</li> <li>- <b>PA:</b> Cantidad de personas asignadas.</li> <li>- <b>NI:</b> Necesidades de formación identificadas.</li> <li>- <b>NC:</b> Necesidades de formación con acciones de formación planificadas.</li> <li>- <b>FP:</b> Número de acciones de formación planificadas.</li> <li>- <b>FE:</b> Número de acciones de formación ejecutadas.</li> <li>- <b>PTE:</b> Cantidad total de personas a evaluar.</li> <li>- <b>PE:</b> Cantidad de personas evaluadas.</li> </ul> <p><b>Medida Derivada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>C:</b> Caracterización del personal de la unidad organizativa.</li> <li>- <b>A:</b> Asignación de personal.</li> <li>- <b>N:</b> Atención a las necesidades de formación.</li> <li>- <b>F:</b> Ejecución de acciones de formación.</li> <li>- <b>E:</b> Evaluación de desempeño.</li> <li>- <b>EP:</b> Eficacia del proceso.</li> </ul> |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| <b>Fórmulas de cálculo</b>  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e6e6fa;"> <th style="width: 50%;">Fórmula</th> <th style="width: 50%;">Restricciones Matemáticas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>C = \frac{PC}{P}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>P \geq PC</math><br/><math>P \neq 0</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>A = \frac{PA}{PS}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>PS \geq PA</math><br/><math>PS \neq 0</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>N = \frac{NC}{NI}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>NI \geq NC</math><br/><math>NI \neq 0</math></td> </tr> </tbody> </table>  | Fórmula | Restricciones Matemáticas | $C = \frac{PC}{P}$ | $P \geq PC$<br>$P \neq 0$ | $A = \frac{PA}{PS}$ | $PS \geq PA$<br>$PS \neq 0$ | $N = \frac{NC}{NI}$ | $NI \geq NC$<br>$NI \neq 0$ |
| Fórmula   | Restricciones Matemáticas  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| $C = \frac{PC}{P}$  | $P \geq PC$<br>$P \neq 0$  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| $A = \frac{PA}{PS}$   | $PS \geq PA$<br>$PS \neq 0$  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |
| $N = \frac{NC}{NI}$   | $NI \geq NC$<br>$NI \neq 0$  |         |                           |                    |                           |                     |                             |                     |                             |

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

|   | $F = \frac{FE}{FP}$  | $FP \geq FE$ $FP \neq 0$   |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
|---|--|----------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|----------|----------|-----------|-------------|-----------|------------|-------------|----------|--------|
|   | $E = \frac{PE}{PTE}$   | $PTE \geq PE$ $PTE \neq 0$ |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
|   | $Ep = \frac{C + A + N + F + E}{5}$   |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
|   | <p>Para el cálculo de la eficacia es necesario tener en cuenta los resultados obtenidos, analizando cada medida por separado.</p> <p>- Si el valor obtenido para las medidas derivadas es mayor que 1, para calcular eficacia del proceso, se tomará su valor como 1, en otro caso se tomará el valor tal como se obtuvo.</p>  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| <b>Fuente de información:</b>               | Plan de formación y desarrollo del proyecto.<br>Plan de recursos humanos del proyecto.<br>Registro de personal.  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| <b>Interpretación</b>                       | <p>Datos y ejes representados:</p> <p><b>Eje Horizontal:</b> Trimestre en que se mide la eficacia del proceso.<br/> <b>Eje Vertical:</b> Porcentaje de eficacia.</p> <p>Para el análisis a partir del segundo trimestre o en los anuales se puede tener en cuenta la gráfica de tendencias donde:</p> <p><b>Eje Horizontal:</b> Trimestres en los que se midió la eficacia del proceso.<br/> <b>Eje Vertical:</b> Porcentajes de eficacia.</p> <p>Interpretación de cada una de las medidas derivadas para los análisis de causas de la eficacia:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;"><math>C \geq 1</math> Eficaz</td> <td style="padding: 0 10px;"><math>C &lt; 1</math> No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;"><math>A \geq 1</math> Eficaz</td> <td style="padding: 0 10px;"><math>A &lt; 1</math> No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;"><math>N \geq 1</math> Eficaz</td> <td style="padding: 0 10px;"><math>N &lt; 1</math> No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;"><math>F \geq 1</math> Eficaz</td> <td style="padding: 0 10px;"><math>F &lt; 1</math> No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;"><math>E \geq 1</math> Eficaz</td> <td style="padding: 0 10px;"><math>E &lt; 1</math> No eficaz</td> </tr> </table> <p>Escala para interpretar que tan eficaz resulta ser el proceso base analizado:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Rango</th> <th style="padding: 5px;">Eficacia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">0 - 0.24</td> <td style="padding: 5px;">No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0.25 - 0.49</td> <td style="padding: 5px;">No eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0.5 - 0.74</td> <td style="padding: 5px;">Casi eficaz</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0.75 - 1</td> <td style="padding: 5px;">Eficaz</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Escenario Ideal:</b> Que el proceso base alcance una eficacia cuyo valor esté entre 0.75 y 1.</p> |                            |  | $C \geq 1$ Eficaz | $C < 1$ No eficaz | $A \geq 1$ Eficaz | $A < 1$ No eficaz | $N \geq 1$ Eficaz | $N < 1$ No eficaz | $F \geq 1$ Eficaz | $F < 1$ No eficaz | $E \geq 1$ Eficaz | $E < 1$ No eficaz | Rango | Eficacia | 0 - 0.24 | No eficaz | 0.25 - 0.49 | No eficaz | 0.5 - 0.74 | Casi eficaz | 0.75 - 1 | Eficaz |
| $C \geq 1$ Eficaz                           | $C < 1$ No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| $A \geq 1$ Eficaz                           | $A < 1$ No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| $N \geq 1$ Eficaz                           | $N < 1$ No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| $F \geq 1$ Eficaz                           | $F < 1$ No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| $E \geq 1$ Eficaz                           | $E < 1$ No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| Rango                                       | Eficacia   |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| 0 - 0.24                                    | No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| 0.25 - 0.49                                 | No eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| 0.5 - 0.74                                  | Casi eficaz  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| 0.75 - 1                                    | Eficaz   |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| <b>Preguntas sugeridas para el análisis</b> | ¿Qué eficacia presenta el proceso teniendo en cuenta los parámetros establecidos para determinarla?<br>¿Cuáles medidas resultaron ser no eficaces y como revertir esta situación?  |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |
| <b>Responsable(s)</b>                       | Obtener el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.<br>Interpretar el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.<br>Realizar el análisis causal: responsable de RH y/o jefe de proyecto.   |                            |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |       |          |          |           |             |           |            |             |          |        |



## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

Tabla 6: Indicador: Satisfacción del cliente interno

| Indicador: Satisfacción del cliente interno  |  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
|--|--|-------------------------------|----------------------------------|--------------|----------------------|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|-----|
| <b>Objetivo:</b> Analizar la satisfacción de los clientes internos con el proceso base de gestión de recursos humanos. |  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Enfocado a:</b> Proyecto de desarrollo de software  |  | <b>Frecuencia:</b> Trimestral |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Gráfico</b>   | <p style="text-align: center;"><b>Análisis de satisfacción del cliente interno</b></p> <table border="1"> <caption>Data for Gráfico</caption> <thead> <tr> <th>Calificación</th> <th>Número de respuestas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ICP</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table>  |                               |                                  | Calificación | Número de respuestas | E | 5 | B | 11 | R | 2 | M | 2 | ICP | 1,2 |
| Calificación   | Número de respuestas   |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| E  | 5  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| B  | 11   |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| R  | 2  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| M  | 2  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| ICP  | 1,2  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Medidas</b>   | <p><b>Medidas Base:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>E:</b> Número de preguntas evaluadas de excelente.</li> <li>- <b>B:</b> Número de preguntas evaluadas de bien.</li> <li>- <b>R:</b> Número de preguntas evaluadas de regular.</li> <li>- <b>M:</b> Número de preguntas evaluadas de mal.</li> <li>- <b>TP:</b> Total de preguntas realizadas.</li> </ul> <p><b>Medida Derivada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ICP:</b> Índice de calidad percibida.</li> </ul> |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Fórmula de cálculo</b>  | <b>Fórmula</b>   |                               | <b>Restricciones Matemáticas</b> |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
|  | $ICP = \frac{5(E) + B - R - 5(M)}{TP}$   |                               | TP ≠ 0                           |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Fuente de información:</b>  | Encuesta.  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Interpretación</b>  | <p><b>Eje Horizontal:</b> Tipos de respuestas (excelente, bien, regular y mal) y el Índice de Calidad Percibida (ICP).</p> <p><b>Eje Vertical:</b> Número de respuestas de cada tipo obtenidas y valor del ICP.</p> <p>Cuando ICP &gt; 1 es adecuado; lo que significa que el cliente interno está satisfecho.</p> <p>ICP &lt; 1 es no adecuado; lo que significa que el cliente interno no está satisfecho.</p>   |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Preguntas sugeridas para el análisis</b>  | <p>¿Qué factores están influyendo negativamente sobre el ICP que provoca la insatisfacción del cliente interno?</p> <p>¿Cuáles son las actividades del proceso base que se relacionan con las preguntas cuyas respuestas son de R o M?</p>   |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |
| <b>Responsable(s)</b>  | <p>Obtener el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p> <p>Interpretar el Indicador: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p> <p>Realizar el análisis causal: responsable de RH y/o jefe de proyecto.</p>  |                               |                                  |              |                      |   |   |   |    |   |   |   |   |     |     |

## 2.9 Roles y Responsabilidades del PB de GRH.

Tabla 7: Roles y responsabilidades del PB de GRH.

| Nivel                      | Rol                                  | Responsabilidad   |
|----------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Organización</b>        | <b>Dirección de RH</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer cumplir las regulaciones y procedimientos vigentes en materia de recursos humanos (aplicables a todos los niveles).</li> <li>- Gestionar el plan de capacitación de la organización.</li> <li>- Asegurar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para ejecutar la capacitación.</li> <li>- Gestionar la selección de personal externo a la organización.</li> <li>- Formalizar la relación laboral de los nuevos empleados.</li> </ul>   |
| <b>Unidad organizativa</b> | <b>Responsable de RH</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y describir procedimientos de la gestión de recursos humanos aplicables a la unidad organizativa y los proyectos.</li> <li>- Definir los roles de la unidad organizativa y los proyectos.</li> <li>- Definir la estructura e información a almacenar en el registro de personal.</li> <li>- Gestionar la información del personal vinculado al desarrollo de software.</li> <li>- Participar en la asignación del personal a los proyectos.</li> <li>- Registrar participación y resultados en las acciones de formación.</li> <li>- Mantener actualizadas las necesidades de formación de la unidad organizativa que constituyen entrada para el plan de capacitación de la organización.</li> <li>- Registrar e informar a la dirección de RH los resultados de las evaluaciones de desempeño.</li> <li>- Evaluar la aplicación de los procedimientos de gestión de recursos humanos y ejecutar acciones con vista a perfeccionarlos.</li> </ul> |
|                            | <b>Miembro del comité de ingreso</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar las acciones correspondientes a la selección del personal para su asignación a proyectos.</li> <li>- Desarrollar acciones de acogida para garantizar la iniciación laboral.</li> </ul>  |
| <b>Proyecto</b>            | <b>Jefe de proyecto</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los roles y relaciones de autoridad en el proyecto.</li> <li>- Elaborar y actualizar el plan de RH del proyecto.</li> <li>- Participar en la asignación del personal al proyecto.</li> <li>- Asignar tareas a los miembros del proyecto y elaborar de conjunto el plan de trabajo individual.</li> <li>- Establecer compromisos con los planes de trabajo individual y el plan de RH del proyecto.</li> <li>- Evaluar a los miembros del proyecto.</li> <li>- Identificar necesidades de formación en el proyecto, en correspondencia planificar las acciones de formación y supervisar la ejecución de las mismas.</li> <li>- Elaborar y actualizar el plan de formación y desarrollo del proyecto.</li> <li>- Gestionar la información de los miembros del proyecto en el registro de personal.</li> <li>- Potenciar el trabajo en equipos, cooperación y motivación entre sus</li> </ul>  |

|  |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
|  |                                       | miembros.<br>- Evaluar la aplicación de los procedimientos de gestión de recursos humanos y ejecutar acciones con vista a perfeccionarlos.  |
|  | <b>Evaluador</b>                      | - Evaluar el desempeño de los miembros del proyecto que se subordinan directamente a él.<br>- Emitir recomendaciones.<br>- Informar los resultados de las evaluaciones al nivel superior.   |
|  | <b>Miembro del equipo de proyecto</b> | - Elaborar y cumplir los planes de trabajo individuales.<br>- Elaborar y cumplir los planes de formación individuales.<br>- Cumplir las metas del proyecto.<br>- Participar en acciones que tributen al trabajo en equipo, toma de decisiones conjunta, colaboración y motivación de los miembros.<br>- Participar en las acciones de evaluación de los procesos. |

### 2.10 Técnicas sugeridas

Existen diversas herramientas o técnicas que al ser aplicadas de forma eficiente hacen que los recursos humanos sean más eficientes y efectivos dentro de sus respectivas áreas laborales, y esto suele reflejarse en la propia empresa al incrementar su productividad (47). En este epígrafe se resumen a modo de sugerencias algunas técnicas aplicables durante la implementación del PB de GRH, las mismas se presentan asociadas a las directrices propuestas.

#### Definir roles de la unidad organizativa y los proyectos.

En correspondencia con lo establecido en el capítulo 2, al definir los roles de la unidad organizativa y los proyectos se propone incluir las competencias requeridas para la correcta ejecución del rol. Uno de los métodos utilizados para este fin, de gran aceptación en la actualidad es el **Análisis Funcional**. En este método partiendo del establecimiento del propósito clave de un rol ocupacional se desglosan funciones cada vez más específicas para dar cumplimiento al propósito planteado, llegando hasta la identificación de acciones elementales que pueden ser asignadas a un trabajador en diferentes contextos laborales. El método se ha empleado en los últimos años, en varias investigaciones relacionadas con la definición de perfiles de competencia para los roles de desarrollo de software en la UCI (48) (49) (50) (51) (52) (53) los cuales se aplicaron como base al proceso de certificación de roles dentro de la práctica profesional.

Las competencias laborales se describen conjuntamente entre empleadores y trabajadores que poseen conocimientos prácticos y teóricos necesarios para compartir el enfoque de competencias, resultando un grupo de expertos representativos dentro del sector productivo que se quiere investigar. Para el levantamiento de información, se proponen además las técnicas de:

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

---

- **Entrevista:** consiste en entrevistar a personas que desempeñen el rol objeto de estudio, para obtener información sobre las actuaciones del sujeto en su puesto de trabajo o de sus actitudes ante el mismo.
- **Entrevistas por incidentes críticos:** es una tipo de entrevista donde se pide a los individuos en base a su experiencia en el rol, que reflexionen sobre situaciones laborales que resultaron exitosas y no exitosas, y se analizan los elementos que contribuyeron a ello.
- **Observación participante:** consiste en la observación directa durante la jornada laboral habitual de una ocupación durante un tiempo definido para profundizar en los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para un buen desempeño laboral.

### Planificar los recursos humanos del proyecto.

Durante la planificación de los recursos humanos del proyecto se sugiere el uso de organigramas y calendarios de recursos.

**Organigrama:** es la representación parcial, mediante un diagrama, de la estructura formal de una organización. En él se muestran las funciones, sectores, jerarquías y dependencias internas (54). La estructura tradicional de organigrama puede utilizarse para representar los roles y relaciones en un formato gráfico descendente (25) (16) que refleje la presencia de un responsable inequívoco para el proyecto así como la relaciones que se establecen entre los demás roles. De este modo todos los miembros del equipo se identifican con la estructura y el lugar que ocupan en la misma. El nivel de detalle del organigrama puede variar, desde solo incluir el nombre del rol, incorporar el número de personas requeridas o asignadas (o ambas) para cubrir cada rol, hasta los nombres de las personas que desempeñan dichos roles en el proyecto.

**Los calendarios de recursos:** documentan los períodos de tiempo durante los cuales cada miembro del equipo del proyecto puede trabajar en el proyecto. La creación de un cronograma confiable depende de una buena comprensión de los conflictos de cronograma de cada persona, incluidas las vacaciones y los compromisos con otros proyectos, a fin de documentar con exactitud la disponibilidad de los miembros del equipo (16).

### Asignar recursos humanos a los proyectos

Para asignar las personas a un proyecto es preciso identificar aquellas que mejor se adecuen a las características requeridas para el puesto que se desea cubrir. La asignación puede partir de una selección interna (sobre el personal que ya labora en la entidad) o requerir de la incorporación de nuevo personal

(selección externa). En ambos casos se precisa obtener evidencias sobre los conocimientos y habilidades de las personas interesadas, para ello pueden aplicarse técnicas como:

**Pruebas de conocimiento o de capacidad:** Tienen por objetivo evaluar el grado de nociones, conocimientos y habilidades adquiridos mediante el estudio, la práctica o el ejercicio. Buscan medir el grado de conocimientos profesionales o técnicos exigidos por el cargo o el grado de capacidad o habilidad para ejecutar ciertas tareas (12). Las pruebas se clasifican en generales (miden nociones de cultura o conocimientos generales) y específicas (miden conocimientos propios del cargo que está en evaluación). En proyectos de desarrollo de software es importante abarcar ambos tipos, pues aunque la relación laboral se inicie para suplir necesidades de un puesto de trabajo específico, con el tiempo es probable que la persona deba asumir responsabilidades diferentes que exijan de la misma otros conocimientos generales. Se propone el uso de pruebas objetivas (tipo test) las cuales se diseñan en función de ítems que facilitan su aplicación y calificación. Entre ellos pueden seleccionarse los test de alternativas simples, selección múltiple, completamiento de espacios u ordenamiento.

**Pruebas psicométricas:** Las pruebas psicométricas hacen énfasis en las aptitudes individuales que representan la predisposición o potencialidad de la persona para aprender determinada habilidad de comportamiento. Estas pruebas miden intereses o aptitudes del individuo, como inteligencia, comprensión, fluidez verbal, intereses ocupacionales, personalidad, entre otros rasgos que constituyen buenos predictores de su rendimiento en el puesto de trabajo.

**Entrevistas de selección:** Varios autores coinciden en que la entrevista constituye la técnica más ampliamente utilizada en los procesos de selección del personal. Entre los factores que lo determinan están la flexibilidad, la posibilidad de intercambiar información en ambos sentidos y de evaluar de manera presencial la información que el candidato brinda de sí mismo y sus reacciones ante determinadas preguntas o situaciones. El resultado de la entrevista depende en gran medida de la valoración del entrevistador, por lo que se sugiere combinar con otras técnicas que completen la información de los candidatos (11) (12) (19).

Las preguntas que se formulan pueden clasificarse como:

- Estructuradas: Preguntas predeterminadas que se establecen antes de que inicie la entrevista y deben ser respondidas por todos los candidatos.
- No estructuradas: Preguntas no previstas que se formulan durante la conversación.
- Mixta: Combina las anteriores proporcionando información que permita comparaciones entre candidatos y datos adicionales.

## CAPÍTULO 2: PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS PARA EL MCDAI

---

- Solución de problemas: Se plantean situaciones hipotéticas que el candidato debe resolver.
- De provocación de tensión: Se evalúa la reacción de los candidatos bajo presión a partir de preguntas complejas que deben responder en corto tiempo.

En la práctica la estructura mixta es la más empleada.

### Realizar acciones de formación en el proyecto.

**Tutoría:** Modo de formación generalmente realizado a través de un acompañamiento durante la realización regular de las actividades para que haya una transferencia de conocimiento, en este momento, de alguien con más experiencia. Puede suceder por medio de una consultoría para la realización de la actividad o de la observación del trabajo de otra persona con función y tareas equivalentes (41). Este tipo de formación puede incorporarse al trabajo diario sin que entorpezca en gran medida las labores productivas de los implicados.

**Formación en línea:** Modalidad de formación que contempla el uso extensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones a través de internet, posibilitando el aprendizaje no presencial y de manera asíncrona . Este tipo de formación reduce limitaciones de espacio y tiempo permitiendo al alumno gestionar su propio aprendizaje, generalmente con ayuda de tutores externos que actúan como colaboradores, mediadores y evaluadores. Medios como el correo electrónico, páginas web, documentos colaborativos, foros de discusión, chats, videoconferencias y entornos virtuales de aprendizaje son utilizados como soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje (55, 56).

### Evaluar desempeño

La evaluación de desempeño pretende evaluar de forma sistemática y objetiva el rendimiento o desempeño de los empleados en la organización (13) aportando retroalimentación para mejorar el desempeño individual, reconocer necesidades de formación, evaluar los procesos de selección previos y la coherencia entre los desempeños individuales y el desempeño organizacional, en este sentido se propone:

**Evaluación participativa por objetivos (EPPO):** Es un método moderno de evaluación de desempeño, caracterizado por auto evaluación y auto dirección de las personas, mayor participación del empleado en su propia planeación del desarrollo personal, concentrado en el futuro y en el mejoramiento continuo del desempeño. En este sistema se adopta la técnica de relación intensa y visión proactiva (6). El primer paso es definir los objetivos que serán evaluados en un determinado periodo. Estos se establecen conjuntamente entre los subordinados y evaluadores mediante negociación, para llegar a un consenso

que garantice el compromiso personal para obtenerlos así como los recursos y medios necesarios. El desempeño se deberá enfocar en la consecución de estos objetivos. Los siguientes pasos son el monitoreo de resultados en comparación con los objetivos formulados y la retroalimentación intensiva y evaluación conjunta continua.

**Autoevaluación:** Generalmente se usa como complemento o fase previa en la evaluación de profesionales y directivos. Es la propia persona la que se evalúa a sí misma, atendiendo a indicadores o parámetros preestablecidos para posibilitar posteriores comparaciones. Constituye un método de gran valor educativo, de concientización de éxitos y fracasos, y de comprensión por parte de los evaluados acerca de la necesidad e importancia de la evaluación del desempeño. Este método puesto en función de la misión y objetivos organizacionales, buscando la coherencia individuo-organización en el desempeño, recurriendo a la administración por objetivos u otra modalidad de gestión, es muy provechoso en la eficaz gestión de recursos humanos (13).

### Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros

**Sociometría:** Es una técnica que ayuda a distinguir dentro de un grupo de personas, cuáles tienen mayor afinidad e intereses comunes (que pueden coincidir o no con los formales), quiénes gozan de mayor o menor aceptación por el resto de los compañeros y quiénes son indiferentes al grupo, aspectos que no siempre son evidentes para los directivos. Según se expone en (13) se parte de una sencilla encuesta interrogando a cada participante sobre sus preferencias acerca de trabajar con los otros miembros del grupo (expresando aceptación, rechazo o indiferencia). A partir de los resultados obtenidos se conforma la matriz sociométrica y representación gráfica de los resultados. La información puede ser muy útil para la conformación de equipos de trabajo efectivos, para lograr un clima laboral satisfactorio, para las promociones de directivos o posibles sustitutos, entre otros.

**Reconocimientos y recompensas:** Las personas están motivadas cuando se sienten valoradas dentro de la organización, y esta valoración se demuestra mediante las recompensas que reciben. Estas pueden tener varias manifestaciones, entre ellas reconocimientos morales o materiales, la oportunidad de progresar ante nuevos desafíos profesionales, participación en eventos en representación de la organización, premios, condecoraciones, u otras. Los reconocimientos y recompensas individuales deben basarse en el desempeño de la persona y las actividades que están a su cargo, incluyendo resultados exitosos de superación, investigación, cumplimiento de funciones en un determinado cargo y contribución de su trabajo al desempeño y resultados del equipo. Los reconocimientos colectivos deben centrarse en

los resultados del proyecto con respecto a la planificación, el cumplimiento de los hitos establecidos en tiempo y con la calidad requerida, resultados de inspecciones o auditorías, satisfacción del cliente con el servicio o producto recibido.

**Establecer reglas:** Las reglas básicas establecen expectativas claras acerca del comportamiento aceptable por parte de los miembros del equipo del proyecto. Seguir las desde el comienzo reduce los malentendidos y aumenta la productividad (16). Las reglas ayudan a crear una identidad de equipo, estableciendo mecanismos de comunicación, de resolución de conflictos, comportamientos deseados y compromisos. Las reglas deben establecerse de consenso, de modo que todos los integrantes se sientan identificados, las acepten y las cumplan de manera natural. Para lograr consenso puede aplicarse la herramienta propuesta en (57) para la toma de decisiones en grupo mediante mapas cognitivos difusos.

**Cohesión y relaciones interpersonales:** Varias investigaciones muestran que para mejorar la cohesión de un equipo es necesario hacer converger el ámbito personal, con las capacidades sociales entre ellas: liderazgo, comunicación, coordinación, habilidades técnicas y sociales (58). En este sentido se propone el uso de test diseñados especialmente para capturar el perfil psicológico-social y técnico de las personas, en el Anexo 8 se proponen algunos de reconocida utilidad y difusión. La aplicación de los mismos puede arrojar información sobre personalidades y preferencias, identificar aptitudes para el liderazgo, habilidades de planificación, medir el grado de conflicto o cooperación que generan las personas hacia el interior del equipo, asociar roles o reconocer quienes se sienten incómodos ante determinadas situaciones. En función de los resultados se pueden tomar decisiones que favorezcan el ambiente de trabajo y mejoren las relaciones interpersonales. Estos pueden usarse también para apoyar la asignación de personal.

### 2.11 Conclusiones del capítulo

1. El PB de GRH cumple las pautas definidas por el MCDAI para cada uno de sus procesos y está determinado por una estructura general que incluye: directrices, procesos (incluyendo entradas, salidas, actividades, roles y elemento de apoyo), indicadores y propuestas de artefactos que forman parte de la base de conocimientos.
2. El PB definido incorpora buenas prácticas internacionalmente aceptadas, y es compatible con sus homólogos en las normas y modelos analizados.
3. Las directrices definidas establecen las pautas del PB de GRH en el MCDAI, manteniendo la alineación con las regulaciones vigentes en el país en materia de recursos humanos. Se orientan al uso y fortalecimiento de las competencias en función de objetivos comunes, así como lograr



compromiso y sinergia del equipo, de manera que contribuyan a la satisfacción de las personas y el aumento de la productividad.

4. El uso de descripciones gráficas y textuales para detallar los subprocesos involucrados en el PB de GRH, así como la propuesta de técnicas y productos de trabajo están dirigidas a minimizar el tiempo y esfuerzo requeridos para asimilar y adoptar el proceso, lo cual facilita su implantación en las pymes de la ICSW.
5. Se identificaron los productos de trabajo que constituyen un aporte a la base de conocimientos de la organización propiciando el registro y reutilización de datos históricos de utilidad para la toma de decisiones y estimaciones futuras.

### CAPÍTULO 3. Validación del proceso base de gestión de recursos humanos.

En el presente capítulo se describe la validación de los resultados de la investigación mediante las técnicas grupo focal, ladov y la aplicación del proceso en un entorno real. Se describen cada una de ellas, así como los resultados obtenidos en cada caso, y el análisis realizado a partir de la triangulación metodológica.

#### 3.1 Grupo Focal

El grupo focal es un tipo de entrevista grupal que se estructura para recolectar opiniones detalladas y conocimientos acerca de un tema particular, vertidos por los participantes seleccionados (59). Varios autores coinciden en la pertinencia de desarrollar esta técnica con un grupo reducido de personas, para facilitar el debate y análisis de los criterios coincidentes y divergentes en relación al tema en discusión. El punto característico que distingue a los grupos focales es la participación dirigida y consciente y unas conclusiones producto de la interacción y elaboración de acuerdos entre los participantes (60).

Se aplicó esta técnica con el objetivo de evaluar el entendimiento y aceptación del PB de GRH propuesto, su alineación con la estructura definida para los procesos base que conforman el MCDAI y ajuste a las principales funciones de recursos humanos que se ejecutan a nivel de proyecto y unidad organizativa. Se realizaron varias rondas a partir de una propuesta inicial la cual fue perfeccionada en función de los criterios emitidos por los expertos. Los encuentros fueron conducidos a partir de una guía de temas diseñada con este fin (Ver Anexo 9).

Para la aplicación de esta técnica se seleccionaron 10 expertos, en correspondencia con lo propuesto en la literatura en cuanto a la cantidad de personas recomendable. La muestra consta de másteres e ingenieros de procesos de CALISOFT y la UCI, participantes en el programa de mejora con el que se obtuvo el nivel 2 del modelo CMMI en los centros productivos de la universidad y especialistas de calidad de las entidades desarrolladoras de software XETID, DESOFT y UCI. En la tabla 8 se presentan los resultados por cada temática abordada.

Tabla 8: Resultados de debates del grupo focal por temática abordada.

| Definición de Directrices |  |
|---------------------------|--|
| Propuesta inicial         | 12 directrices distribuidas de la siguiente manera (9 nivel básico, 2 nivel intermedio, 1 nivel avanzado). |

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Observaciones                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugirió incorporar las competencias requeridas para los roles.</li> <li>• Se propuso eliminar directrices que incorporaban elementos cubiertos desde las directrices genéricas del modelo.</li> <li>• Se propuso eliminar aspectos económicos incluidos en las directrices, por no constituir responsabilidad de los proyectos y unidades organizativas.</li> <li>• Se sugirió establecer el límite de responsabilidad entre la dirección de recursos humanos y la unidad organizativa.</li> </ul>  |
| Resultados                        | Se concluyó la propuesta con las 9 directrices presentadas en el epígrafe 2.2 y distribuidas de la siguiente manera (7 nivel básico, 1 nivel intermedio y 1 nivel avanzado) como se aprecia en el epígrafe 2.3.   |
| <b>Definición de los procesos</b> |   |
| Propuesta inicial                 | <p>Proceso general: Gestionar recursos humanos</p> <p>Subprocesos: Asignar al personal y Formar al personal</p>   |
| Observaciones                     | <p>Sobre el proceso: Gestionar recursos humanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se propuso incluir un subproceso que abordara las actividades relativas a la evaluación y mejora de los procedimientos (que se proponía como una sola actividad).</li> </ul> <p>Sobre el subproceso: Asignar al personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se propuso incluir de algún modo que las personas entienden y son responsables por el cumplimiento de sus tareas, en este sentido se incluyó la actividad <i>compromiso</i> que hace referencia al subproceso con igual nombre, perteneciente al PB gestión de proyecto del MCDAI.</li> <li>• Se propuso eliminar una actividad que reflejaba la elaboración del contrato por no corresponder a los niveles de proyecto y unidad organizativa (esta debe realizarse como parte del procedimiento de selección de personal definido en la organización).</li> <li>• Se propuso reflejar qué ocurre si no es posible obtener la totalidad de los recursos humanos necesarios para el proyecto. De este modo se incluyó la actividad <i>tomar acciones</i>.</li> </ul> <p>Sobre el subproceso: Formar al personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se eliminó una actividad que reflejaba la creación del plan de capacitación de la organización, por no corresponder a los niveles de proyecto y unidad organizativa. De este modo el subproceso concluye con el registro de las necesidades de formación no cubiertas.</li> </ul> |
| Resultados                        | <p>Proceso general: Gestionar recursos humanos.</p> <p>Subprocesos: Asignar al personal, Formar al personal y Evaluar y mejorar procedimientos.</p>   |
| <b>Productos de trabajo</b>       |   |
| Propuesta inicial                 | 15 productos de trabajo   |

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

|                    |  |
|--------------------|--|
| Observaciones      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se propuso incluir el documento <i>Necesidades de formación de la unidad organizativa</i> para recoger todas las necesidades no cubiertas por los proyectos de modo que ya esté registrado cuando se solicite para la confección del plan de capacitación de la organización.</li> <li>• Se propuso incluir los resultados de evaluaciones de desempeño en el registro de personal, agregando las recomendaciones.</li> <li>• Se propuso como resultado de la actividad <i>tomar acciones</i>, incluir la planificación de las mismas en una minuta de reunión donde queden reflejadas como acuerdos y se incluyan los responsables y fechas de cumplimiento (aunque cada acción particular genere sus propias evidencias)</li> </ul> |
| Resultados         | 16 productos de trabajo  |
| <b>Indicadores</b> |  |
| Propuesta inicial  | 3 indicadores  |
| Observaciones      | Acuerdo de los expertos con la propuesta planteada. Elaboración conjunta de las encuestas para evaluar los indicadores de utilidad del proceso base y satisfacción del cliente interno.  |
| Resultados         | 3 indicadores  |

La aplicación de esta técnica permitió fortalecer el PB de GRH a partir de la experiencia de los expertos, quienes de manera general, valoraron de positivos los elementos propuestos y los consideraron adecuados a las necesidades de los gestores de recursos humanos en proyectos de desarrollo de software y unidades organizativas.

### 3.2 Técnica ladov

ladov es una técnica que permite el estudio del grado de satisfacción de los involucrados en un proceso o actividad objeto de análisis, ha sido ampliamente utilizada por su carácter genérico (61) (45). Algunos autores la han modificado en parte y aplicado, para valorar la satisfacción en múltiples campos y como parte de diagnósticos y validaciones en diferentes investigaciones (62).

En la investigación se aplica con la finalidad de determinar la satisfacción de los gestores de personal (responsables de unidades organizativas y proyectos) en relación con el PB de GRH definido. Los participantes se seleccionaron teniendo en cuenta su experiencia dirigiendo grupos de personas en proyectos, centros y líneas de desarrollo de software, así como en la implementación de los procesos definidos en el programa de mejora de la UCI con el que se obtuvo el nivel 2 del modelo CMMI.

### CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se realizó una encuesta (ver Anexo 10) de cinco preguntas: tres cerradas y dos abiertas, las tres primeras se relacionan a partir del “Cuadro Lógico de ladov” (Tabla 9), donde la interrelación de las respuestas establece la posición de cada persona en la escala de satisfacción.

Tabla 9: Cuadro Lógico de ladov (modificado por López, 1993) modificado para el PB de GRH por la autora.

|  |   |       |    |       |       |    |    |       |    |
|--|---|-------|----|-------|-------|----|----|-------|----|
|  | 1. ¿Considera que PB de GRH es complejo y difícil de entender?                              |       |    |       |       |    |    |       |    |
|  | No  |       |    | No sé |       |    | Si |       |    |
| 3. ¿El PB de GRH definido es de su agrado? | 2. ¿Estando a cargo de un equipo de proyecto o unidad organizativa, aplicaría el PB de GRH? |       |    |       |       |    |    |       |    |
|  | Si  | No sé | No | Si    | No sé | No | Si | No sé | No |
| Me satisface mucho                         | 1   | 2     | 6  | 2     | 2     | 6  | 6  | 6     | 6  |
| No me satisface tanto                      | 2   | 2     | 3  | 2     | 3     | 3  | 6  | 3     | 6  |
| Me da lo mismo                             | 3   | 3     | 3  | 3     | 3     | 3  | 3  | 3     | 3  |
| Me disgusta más de lo que me satisface     | 6   | 3     | 6  | 3     | 4     | 4  | 3  | 4     | 4  |
| No me satisface nada                       | 6   | 6     | 6  | 6     | 4     | 4  | 6  | 4     | 5  |
| No sé qué decir                            | 2   | 3     | 6  | 3     | 3     | 3  | 6  | 3     | 4  |

Los resultados de satisfacción individual obtenidos se reflejan a continuación (Tabla 10):

Tabla 10: Resultados de satisfacción individual.

| Escala de satisfacción individual | Cantidad | %     |
|-----------------------------------|----------|-------|
| Claramente satisfecho             | 11       | 84,62 |
| Más satisfecho que insatisfecho   | 2        | 15,38 |
| No definido                       | -        |       |
| Más insatisfecho que satisfecho   | -        |       |
| Claramente insatisfecho           | -        |       |
| Contradictoria                    | -        |       |

Para determinar el índice de satisfacción grupal, a cada categoría de la escala de satisfacción se le asignó un valor de la siguiente forma: claramente satisfecho (1), más satisfecho que insatisfecho (0,5), no definido y contradictoria (0), más insatisfecho que satisfecho (-0,5) y claramente insatisfecho (-1).

## CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Luego se calcula la satisfacción grupal a partir de la fórmula:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N} \quad (1)$$

Donde:

- A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con índice individual 1; 2; 3 ó 6; 4; 5.
- N representa el número total de sujetos del grupo.

El índice grupal arroja valores entre + 1 y - 1. Los valores comprendidos entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción, los que se encuentran entre - 0,49 y + 0,49 evidencian contradicción y los pertenecientes al rango - 1 y - 0,5 indican insatisfacción. Evaluando la ecuación (1) se obtiene un grado de satisfacción de 0,92 lo que siguiendo la clasificación dada significa clara satisfacción con el PB definido.

Las respuestas emitidas a las preguntas abiertas permiten profundizar en las causas que originan los diferentes niveles de satisfacción individual, así como identificar elementos que puedan ser mejorados.

Pregunta 4 ¿Considera que la implementación del PB de GRH puede ser de utilidad para ordenar el trabajo de los gestores de recursos humanos y a su vez contribuir a la satisfacción del personal y el incremento de la productividad? Argumente.

- Considero que siendo efectivos los procesos de selección y formación, las personas están más preparadas para afrontar sus tareas, hay mayores probabilidades de que se sientan satisfechos con el trabajo que realizan y sean más productivos.
- El proceso es el encargado de suplir las necesidades de formación. Si realiza esta actividad eficientemente logrará que el personal del proyecto esté más capacitado para el desarrollo. Además es el encargado de gestionar las personas necesarias para un determinado proyecto. De esta gestión dependerá la sobrecarga de trabajo y el cumplimiento de los acuerdo pactados. Ambos aspectos influyen directamente en la satisfacción laboral.
- El proceso es útil, ya que orienta a los jefes de proyecto y de áreas de desarrollo sobre cómo coordinar las acciones de planificación de recursos en el proyecto, asignación, formación, evaluación y sobre la importancia de mantener equipos efectivos. Estos elementos pueden contribuir a un ambiente de trabajo favorable que fortalezca el compromiso del colectivo e influya en su productividad.

- Si, realizando una buena gestión de recursos humanos se logra que las personas realicen con agrado las actividades para las cuales están capacitados.

Pregunta 5 ¿Considera preciso adicionar, eliminar o modificar algún elemento en el PB de GRH? Argumente.

- No, lo encuentro bastante completo.
- No, considero que lo planteado es suficiente para lograr el objetivo que se propone. Incluir algún otro subproceso podría recargar de actividades y evidencias a los roles involucrados y afectar su satisfacción para con el proceso elaborado.
- No, tal como está definido el proceso ayuda a organizar la gestión de recursos humanos en un proyecto de desarrollo de software.
- No, todos los procesos definidos plantean un objetivo necesario y fueron diseñados para alcanzarlo con las tareas más concisas y la cantidad mínima indispensable de evidencias.

La validación mediante la técnica de ladov mostró una valoración positiva de los usuarios con respecto al PB de GRH, así como la conformidad con los elementos que lo componen. Adicionalmente se reconoce la contribución del mismo hacia el incremento de la satisfacción laboral y la productividad.

### **3.3 Evaluación de la productividad luego de aplicar el PB de GRH en un entorno real**

El proyecto “Desarrollo de aplicaciones para el Sistema Integral de Supervisión y Control Guardián del ALBA” fue seleccionado como entorno real para la aplicación del PB de GRH, con el objetivo de validar su impacto en los niveles de productividad. Para la selección se tuvo en cuenta los siguientes elementos:

- Es un caso real al cual se tiene acceso, tanto a la información como a los involucrados, de modo que se puede observar su evolución y comportamiento en el tiempo.
- Refleja una situación particular al involucrar recursos humanos cubanos y venezolanos en un mismo equipo de trabajo.
- Permite mostrar la utilidad de la propuesta a partir de los datos observados antes y después de su aplicación.

El proyecto desarrolla tareas dirigidas a la sustitución de la plataforma de supervisión y control de PDVSA por un sistema más robusto, configurable y escalable a disímiles industrias, que incluye un conjunto de herramientas para la administración de la planta y la detección de fallas (63). Se encuentra distribuido en cuatro sedes a lo largo del territorio venezolano, coordinando las operaciones de las regiones Occidente, Faja, Metropolitano-Centro Sur y Oriente, contando con un ambiente tecnológico equivalente (software,

### CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

---

dispositivos de hardware y herramientas de diseño) y ambiente de desarrollo distribuido. El personal se caracteriza por tener recursos humanos de formación heterogénea, ingenieros en ciencias informáticas, licenciados en ciencias de la computación, ingenieros automáticos, ingenieros en sistemas y técnicos medios en informática.

Durante la primera fase del proyecto se comenzaba a organizar la actividad productiva a partir de la definición de los procesos de especificación de ingeniería de detalle, desarrollo (configuración del sistema para las áreas operacionales, desarrollo de esquemáticos, programación de tareas y scripts), implantación y acompañamiento en sitio, (Ver anexo 11) a la vez que se trabajaba en función de cumplir los compromisos trazados. Existía poca formalización con respecto al personal, se asumían tareas sin la preparación adecuada y no se gestionaba correctamente la diversidad en la composición de los equipos, provocando cargas de trabajo desequilibradas, situaciones de conflicto y problemas de liderazgo.

Durante la segunda fase del proyecto se desarrollaron acciones en correspondencia con el PB de GRH definido. Entre ellas fue preciso incorporar nuevo personal teniendo en cuenta el volumen de trabajo y compromisos pactados, por lo que se llevaron a cabo procesos de contratación en las diferentes sedes, se solicitó el curriculum vitae de los interesados, los cuales además se presentaron a una prueba técnica y una entrevista de selección. Su formación, experiencia y preferencias se tuvieron en cuenta para la asignación a los equipos en correspondencia con los roles definidos para el proyecto (Ver Anexo 12). La vinculación laboral comenzó recibiendo los cursos de formación correspondientes a operadores y mantenedores del sistema de supervisión, adquisición y control de datos (SCADA), con el objetivo de familiarizarse con el manejo y configuración del mismo. Otras necesidades identificadas con respecto al desarrollo, las pruebas y configuraciones de dispositivos de control se atendieron usando la variante de acompañamiento y consultoría, aprovechando la experiencia de las personas con mayor tiempo en el proyecto y también mediante cursos. Las evaluaciones de desempeño se realizaron con frecuencia trimestral siendo notable la mejoría entre periodos a partir de las recomendaciones realizadas. Se planearon y ejecutaron actividades encaminadas a fortalecer la cohesión y el trabajo en equipo, estas elevaron el compromiso y sentido de pertenencia y minimizaron los conflictos, contribuyendo al aumento de la responsabilidad en relación al cumplimiento de las tareas en tiempo y con calidad.

A partir de la realización de actividades alineadas al PB de GRH durante la fase 2 del proyecto, se pudo apreciar un aumento de la productividad con respecto a la fase 1, tal como se muestra en la Tabla 11. La productividad se calculó a partir de la cantidad de artefactos generados y el esfuerzo invertido para conseguirlos. Los artefactos corresponden a los definidos por cada proceso llevado a cabo en este



### CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PROCESO BASE DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

proyecto (ingeniería de detalle, desarrollo, implantación y acompañamiento) y condicionados por la cantidad de esquemáticos requeridos en cada área operacional, mientras que el esfuerzo corresponde al invertido para concluir el trabajo en cada área y que fue registrado por la herramienta Gespro utilizada para gestionar el proyecto.

Para el análisis se seleccionaron áreas operacionales similares en cuanto al número de esquemáticos y el volumen de las bases de datos, además que correspondieran a la misma sede, en este caso Occidente, para garantizar iguales condiciones en cuanto a cantidad de personas involucradas, ambiente tecnológico y organización del trabajo durante las dos observaciones.

Tabla 11: Análisis y comparación de resultados de la aplicación del PB de GRH

| Fase  | Rango # | Área Operacional Homologada          | Total Artefactos | Esfuerzo | Productividad |
|---|---------|--------------------------------------|------------------|----------|---------------|
| <b>Fase 1</b><br>(Antes de la aplicación)   | <15     | Patio de Tanques ULE - PIA           | 13               | 135      | 0,096296296   |
|   | 15-20   | Petrowarao                           | 22               | 225      | 0,097777778   |
|   | 20-80   | Patio de Tanques Lagunillas Norte    | 66               | 915      | 0,072131148   |
|   | 80-100  | U.P.Tierra Este Liviano              | 87               | 1309     | 0,066462949   |
|   | >100    | U.P Lagocinco                        | 136              | 1965     | 0,069211196   |
| <b>Fase 2</b><br>(Después de la aplicación) | <15     | Planta Eléctrica Pueblo Viejo        | 15               | 128,5    | 0,116731518   |
|   | 15-20   | Unidad de Producción Lagunillas Lago | 20               | 158      | 0,126582278   |
|   | 20-80   | Patio de Tanque Bachaquero           | 75               | 879      | 0,085324232   |
|   | 80-100  | Planta Compresora de Gas Tiajuana 5  | 94               | 1282     | 0,073322933   |
|   | >100    | Generadores Portátiles               | 145              | 1826     | 0,079408543   |

En la figura 9 se reflejan gráficamente los resultados de productividad obtenidos en las dos fases del proyecto, para las áreas operacionales que pertenecen al mismo rango.

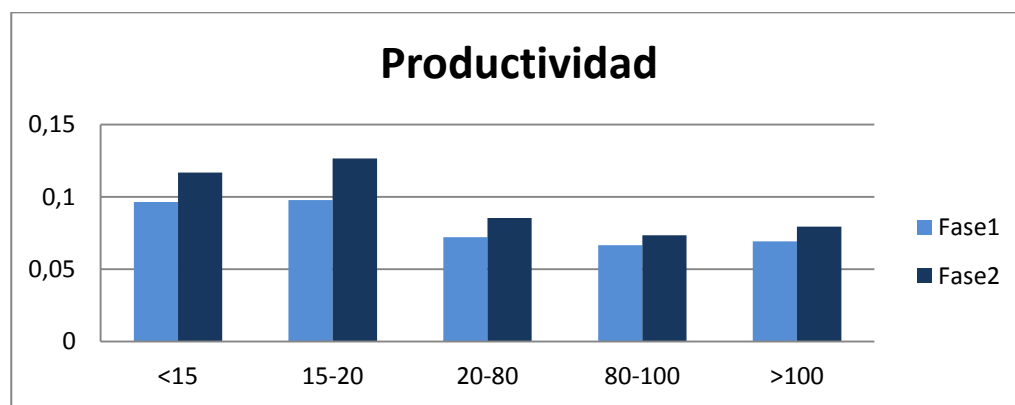


Figura 9: Comportamiento de la productividad. Elaboración propia

### 3.4 Triangulación metodológica

La triangulación metodológica es un término usado para tomar múltiples puntos de referencia y localizar una posición desconocida. Es un procedimiento de control implementado para garantizar la confiabilidad en los resultados de cualquier investigación (64) a partir de la combinación de resultados de otros métodos empleados para validar un mismo fenómeno, de este modo se establece un equilibrio entre las fortalezas y debilidades de los métodos involucrados.

La triangulación metodológica se utiliza con el fin de validar los datos recolectados a través de la aplicación de los métodos descritos anteriormente: el grupo focal, la técnica de ladov, la aplicación del PB en un entorno real, arribando a las siguientes conclusiones (Tabla 12):

Tabla 12: Triangulación de resultados

| Objetivo a evaluar   | Grupo focal   | ladov  | Aplicación en entorno real   | Conclusión  |
|--|---|--|--|---|
| Definir un proceso de gestión de recursos humanos para la industria cubana de software, que contribuya a incrementar la productividad a partir de la incorporación de buenas prácticas de gestión de recursos humanos en proyectos y unidades organizativas. | Utilizado para validar la alineación del PB con la estructura definida para los procesos que conforman el MCDAI, así como el ajuste a las principales funciones de recursos humanos que se ejecutan a nivel de proyecto y unidad organizativa. Se logró la aprobación conjunta de la propuesta. | Utilizado para comprobar la satisfacción de los usuarios con el PB de GRH. El resultado evidenció clara satisfacción de los usuarios (ISG= 0,92) y el reconocimiento de su contribución al incremento de la productividad. | Demostró el aumento de la productividad luego de aplicar las directrices propuestas en el PB de GRH. | Las técnicas utilizadas arrojaron resultados positivos: los usuarios alegaron un máximo de satisfacción con el PB, así como el ajuste del mismo al MCDAI y la incorporación de buenas prácticas correspondientes a las funciones principales de la gestión de recursos humanos que se lleva a cabo en proyectos y unidades organizativas, finalmente se comprueba el aumento de la productividad a partir de la aplicación práctica del PB en un entorno real. De este modo queda validada la propuesta de PB de GRH para el MCDAI. |

### 3.5 Conclusiones del capítulo

1. La técnica del grupo focal permitió validar los principales elementos contemplados del PB de GRH a partir de los criterios y experiencia de los participantes, concluyendo con la aceptación de los mismos en cuanto a la adecuación del PB con la estructura definida por el MCDAI y su enfoque a las principales funciones de gestión de recursos humanos que se realizan desde las unidades organizativas y los proyectos de desarrolladoras de software.
2. Con la técnica de ladov se evaluó la satisfacción de los usuarios del PB de GRH en cuanto a su utilidad y aceptación para gestionar los recursos humanos.
3. Con la aplicación del PB en un entorno real se pudo apreciar que las acciones acometidas con respecto a la selección, la formación, evaluación y desarrollo del trabajo en equipos influyeron en el aumento de los conocimientos de los miembros del proyecto así como en sus relaciones y nivel de responsabilidad ante las tareas, lo que condujo a un incremento en la productividad.
4. A través del método de triangulación metodológica se constató la convergencia de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los métodos y técnicas de validación. Se evidenció que la solución propuesta es adecuada y resuelve el problema de la investigación.

### CONCLUSIONES

1. A partir del análisis de los distintos modelos y normas de referencia estudiados se concluye que la gestión de recursos humanos está presente en cada uno de ellos, evidenciando su relevancia para cualquier proceso productivo y en especial para la industria de desarrollo de software. En este sentido se identificaron prácticas comunes que fueron incluidas en el PB de GRH.
2. La definición de procesos y subprocesos alineados a las directrices propuestas ofrece un marco de trabajo a los gestores de recursos humanos, facilitando la aplicación del PB de GRH y estandarizando sus resultados a partir de los productos de trabajo propuestos.
3. El PB de GRH definido cumple con la estructura y pautas propuestas por el MCDAI para la definición de sus procesos y se incluyó en la primera versión del libro del MCDAI.
4. A partir de la triangulación de resultados arrojados por las técnicas grupo focal, ladov y la aplicación del proceso en un entorno real, se comprobó la aceptación y utilidad del mismo y su impacto en el aumento de la productividad, evidenciando de este modo que la solución propuesta es adecuada y cumple el objetivo propuesto.

### RECOMENDACIONES

1. Diseñar una estrategia de implantación del proceso base de gestión de recursos humanos a las entidades de desarrollo de software en el país.
2. Perfeccionar el proceso base y sus productos de trabajo en correspondencia con los resultados de su aplicación en las diferentes entidades.
3. Perfeccionar la propuesta de técnicas y herramientas a partir de las experiencias de su uso.
4. Ampliar la investigación a partir de la incorporación de nuevos indicadores que apoyen la evaluación y mejora de los procesos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISO. ISO The International Organization for Standardization. [En línea]. 2014. Disponible en: <http://www.iso.org/iso/home.html>
2. CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Software Engineering Institute. [En línea]. 2014. Disponible en: <http://www.sei.cmu.edu/>
3. VI CONGRESO DEL PARTIDO COMUNISTA DE CUBA. *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución* [En línea]. La Habana, 2011. [Accedido 11 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2011/05/folleto-lineamientos-vi-cong.pdf>
4. XV Convención y Feria Internacional. [En línea]. 2013. Disponible en: <http://www.informaticahabana.cu/es/inicio>
5. PAVÓN, Lilianne. *Financiamiento a las microempresas y las pymes en México*. 2010. 972-92-1-323429-7972-92-1-323429-7 Sección de Estudios del Desarrollo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
6. CHIAVENATO, Idalberto. *Gestión del Talento Humano*. McGraw-Hill, 2002.
7. SÁNCHEZ, Starling. Funciones de la Gestión de Recursos Humanos. *Master Executive Supply Chain Management* [En línea]. marzo 2013. Disponible en: <http://www.eoi.es/blogs/scm/2013/03/17/funciones-de-la-gestion-de-recursos-humanos/>
8. SOMMERVILLE, Ian. *Ingeniería del software*. Madrid : Pearson educación S.A., 2005.
9. STANDISH GROUP. *The Chaos Manifesto* [En línea]. 2013. Disponible en: <http://www.versionone.com/assets/img/files/ChaosManifesto2013.pdf>
10. ANDRÉ AMPUERO, Margarita. *Un modelo para la asignación de recursos humanos a equipos de proyectos de software*. Doctorado. Ciudad de La Habana, Cuba : Instituto Superior Politécnico «José Antonio Echeverría» Facultad de Ingeniería Informática, 2009.
11. AYALA VILLEGAS, Sabino. *Administración de Recursos Humanos*. San Martín, 2004.
12. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de Recursos Humanos*. 5ta. Colombia : McGraw Hill Interamericana S.A, 2001. ISBN 85-224-4004-1.
13. CUESTA SANTOS, Armando. *Tecnología de gestión de recursos humanos*. 3ra. Félix Varela, 2010.
14. HERNÁNDEZ LÓPEZ, Adrián. *Medidas de productividad en los proyectos de desarrollo de software: una aproximación por puestos de trabajo*. Doctorado. Carlos III de Madrid, 2014.
15. DONATO TORRECILLA, Oscar. *Clima organizacional y su relación con la productividad laboral*. 2002.

16. PROJECT MANAGER INSTITUTE. *Guía de los fundamentos para la gestión de proyecto*. 5ta. Estados Unidos, 2013. ISBN 978-1-935589-67-9.
17. MARVEL CEQUEA, Mirza, RODRÍGUEZ MONROY, Carlos y NÚÑEZ BOTTINI, Miguel Angel. *La productividad desde una perspectiva humana. Dimensiones y Factores*. 2011.
18. ISO. *ISO 9004:2009 Gestión para éxito sostenido de una organización*. 2009.
19. DESSLER,, Gary y VARELA, Ricardo. *Administración de recursos humanos. Enfoque latinoamericano*. Pearson, 2011. ISBN 9786073202503.
20. WERTHER, William B y DAVIS, Keith. *Administración de Recursos Humanos. El capital humano de las empresas* [En línea]. 6ta. México : McGraw Hill Interamericana S.A, 2008. ISBN 0-07-069572-5. Disponible en: <http://es.slideshare.net/A200931981A/administracion-de-personal-y-recursos-humanos-william-b-werther-6ta-edicion-pdf?related=2>
21. PRESSMAN, Roger S. *Ingeniería de software. Un enfoque práctico*. 4ta. McGraw-Hill, 2002. ISBN 84-481-1186-9.
22. MINCOM. Ministerio de comunicaciones. [En línea]. 2014. Disponible en: <http://www.mincom.gob.cu/>
23. OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN. Ingresos por concepto de TIC. *Oficina Nacional de estadística e información* [En línea]. 2013. Disponible en: <http://www.one.cu/>
24. BLANCO RAMOS, Kariné. *Proceso base de ingeniería de requisitos para las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software*. Maestría. La Habana, 2013.
25. TORRES LÓPEZ, Surayne. *Modelo para la gestión de recursos humanos en centros de desarrollo de sistemas de información*. Maestría. Ciudad de La Habana, Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
26. TORRES LÓPEZ, Surayne, LUGO GARCÍA, José Alejandro, PIÑERO PÉREZ, Pedro Yobanis, KARINA MILEISIS, Torres Quiñones, PERDOMO ALONSO, Aymé, CUZA GARCÍA, Betsy y ALDANA CUZA, Miroslava Lázara. Técnicas formales y de inteligencia artificial para la gestión de recursos humanos en proyectos informáticos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [En línea]. 2014. Vol. 8, no. 3. Disponible en: <http://rcci.uci.cu/index.php?journal=rcci&page=article&op=view&path%5B%5D=878&path%5B%5D=293>
27. CONSEJO DE ESTADO. *Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial*. Ciudad de La Habana, Cuba, 2007.
28. MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS. No. 281: *Definiciones del control interno. Contenido de sus componentes y sus normas*. DECRETO. Ciudad de La Habana, Cuba, 2003.
29. GONZÁLEZ-CUETO LONGRES, Aleida y MASSÓ LOBAINA, Juan Carlos. Barreras a la adecuada implementación del Sistema de Control Interno en las empresas cubanas en la actualidad. Necesidad de

la integración de enfoques. En : *Taller de Calidad. Universidad de la Habana. Panel: Sistemas integrados de gestión*. 2012.

30. NIEVES JULBE, Any Flor y VELÁZQUEZ ZALDÍVAR, Reynaldo. El Ambiente de control interno. Un acercamiento teórico metodológico. *Contribuciones a la Economía* [En línea]. 2009. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2009a/njvz.htm>
31. ARENCIBIA RIVERA, Yadisbel, BARRIOS HERNÁNDEZ, Yosvany, CABRERA PADRÓN, Nexos, DOMÍNGUEZ-JUNCO, Osvaldo y GARCÍA DELGADO, Naidelys. El Control Interno en la Educación Superior con enfoque en el Proceso Docente Educativo. [En línea]. 2013. Vol. 15, no. 1. Disponible en: [http://www.ciget.pinar.cu/Revista/No.2013-1/articulos/control\\_interno\\_educacion\\_superior.pdf](http://www.ciget.pinar.cu/Revista/No.2013-1/articulos/control_interno_educacion_superior.pdf)
32. MORALES CARTAYA, Alfredo. *Contribución para un modelo cubano de gestión integrada de recursos humanos*. 2005.
33. HERNÁNDEZ DARIAS, Ileana, FLEITAS TRIANA, Sonia y SALAZAR FERNÁNDEZ, Diana. Particularidades de la gestión de los recursos humanos en empresas cubanas. 2011. Vol. 14, no. 1.
34. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (NC). *Sistema de gestión integrada de Capital Humano - Requisitos*. Ciudad de La Habana, Cuba, 2006.
35. OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (NC). *Sistema de gestión integrada de Capital Humano - Implementación* [En línea]. Ciudad de La Habana, Cuba, 2007. Disponible en: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)
36. ISO. *ISO9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad -Requisitos*. 2008.
37. ANTON ZANDHUIS, ROMMERT STELLINGWERF. *ISO 21500 guidance on project management a pocket guide*. Van Haren Publishing, Zaltbommel, 2013. ISBN 78 90 8753 010 5.
38. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. *CMMI para Desarrollo V1.3* [En línea]. Editorial Universitaria Ramón Areces, 2010. Disponible en: <http://www.sei.cmu.edu>
39. GUARDADO CORDOVA, Martha Alici. *Moprosoft (Modelo de procesos para la industria de software)*. 2013.
40. SECRETARÍA DE ECONOMÍA -MÉXICO. *Modelo de procesos para la industria de software*. México, 2005.
41. SOFTEX. *MPS.BR - Mejora de Proceso del Software Brasileño (Guía general)*. Brasil, 2009. 978-85-99334-16-4Guía de Implementación – Parte 3: Fundamentos para la Implementación del Nivel E del MR-MPS
42. SOFTEX. *MPS.BR - Mejora de Proceso del Software Brasileño (Guía de implementación Parte 3)*. Brasil, 2009. 978-85-99334-16-4978-85-99334-16-4

43. SOFTEX. Softex (Tecnologia da informação brasileira). *Softex (Tecnologia da informação brasileira)* [En línea]. 2015. Disponible en: <http://www.softex.br>
44. TARDÍO, María A., FEBLES, Ailyn y PÉREZ, Deborat. Primeras ideas de un Modelo cubano de referencia para el desarrollo de aplicaciones informáticas. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* [En línea]. 2011. Vol. 5, no. 2. Disponible en: <http://rcci.uci.cu/index.php?journal=rcci&page=article&op=view&path%5B%5D=85&path%5B%5D=73>
45. PÉREZ MONTALVAN, Deborat. *Guía General para un modelo cubano de desarrollo de aplicaciones informáticas*. Maestría. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
46. CALISOFT COLECTIVO DE AUTORES. *Modelo de Calidad para el Desarrollo de Aplicaciones Informáticas*. 2014.
47. GARCÍA LÓPEZ, José Manuel. *Las técnicas o herramientas de administración de recursos humanos utilizadas por las empresas del corredor industrial del sur de Veracruz, México, entre las ciudades de Acayucan y Coatzacoalcos*. 2010. 1696-8352/1696-8352
48. HERNÁNDEZ DE PAZ, María Elena. *Diseño del perfil de competencia para el rol de Analista*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
49. PÉREZ ACOSTA, Anyelin. *Diseño del perfil por competencias del rol de arquitecto de software*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
50. DÍAZ HERNÁNDEZ, Liagna. *Diseño del perfil de competencias para el rol Diseñador de Base de Datos*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
51. ROSS ROJAS, Ihordan. *Diseño del perfil por competencias para el rol de Diseñador - Realizador Gráfico*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.
52. BLANCO REYES, Mariannis y HERNÁNDEZ SAYÚ, Mildrey. *Diseño de los Perfiles de Competencias para los Roles Administrador de Gestión de Configuración y Asegurador de la Calidad de Software en la Facultad 3*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
53. RODRÍGUEZ RAMÍREZ, María Isabel y OLIVA ARIAS, Alietis. *Diseño del perfil de competencias para los roles Planificador y Líder de proyecto en la Facultad 3*. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009.
54. CATTANEO, Pollo. *Organigramas*. Buenos Aires. 2008. Argentina
55. GRAU PEREJOAN, Oriol. Formación on line. [En línea]. 2008. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v11n3/revision.pdf>
56. AÑEL CABANELAS, María Elena. Formación on line en la universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación* [En línea]. 2008. No. 33. Disponible en: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n33/11.pdf>



57. PÉREZ TERUEL, Karina. *Modelo de proceso de logro de consenso en mapas cognitivos difusos para la toma de decisiones en grupo*. Doctorado. La Habana, 2014.
58. SILVESTRE QUIROGA, Luis Gregorio. *Diseño de equipo de desarrollo de software en escenarios universitarios*. Maestría. Chile, 2012.
59. BALCÁZAR, P; GONZÁLEZ, N; GURROLA, G; AND MOYSÉN, A. *Investigación Cualitativa*. 2005. ISBN 968-835-947-5.
60. AIGNEREN, Miguel. *La técnica de recopilación de información mediante los grupos focales*. Universidad de Antioquia, centro de estudios de opinión
61. ARZA PÉREZ, Lizandra. *Modelo computacional para la recomendación de roles en el proceso de ubicación de estudiantes en la industria de software*. Doctorado. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013.
62. FEBLES DÍAZ, Orestes. *Modelo para el desarrollo de aplicaciones compuestas basadas en Arquitecturas Orientadas a Servicios*. Doctorado. La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012.
63. ALBET. *Informe de Proyecto «Desarrollo de aplicaciones para el Sistema Integral de Supervisión y Control Guardián del ALBA»*. Venezuela, 2013.
64. CAÑIZARES GONZÁLEZ, Roxana. *Repositorio de recursos educativos para las instituciones de educación superior*. La Habana, 2012.

## ANEXOS

**Anexo 1:** Resultados de la encuesta aplicada a representantes de varias empresas que desarrollan software en Cuba, durante la XV Convención y Feria Internacional de Informática 2013. Pregunta sobre cantidad de personas.

| No | Empresa             | Ministerio | Cantidad de personas |
|----|---------------------|------------|----------------------|
| 1  | Datys-Matanzas      | MININT     | 20                   |
| 2  | DESOFT              | MIC        | 240                  |
| 3  | Correos de Cuba     | MIC        | 2                    |
| 4  | Transoft-Transproy  | MITRANS    | 35                   |
| 5  | ETECSA              | MIC        | 37                   |
| 6  | SOFTEL              | MIC        | 100                  |
| 7  | TECNOMATICA         | MINEM      | 286                  |
| 8  | SEGURMATICA         | MIC        | 64                   |
| 9  | DATAZUCAR           | AZCUBA     | 190                  |
| 10 | SICS                | MITRANS    | 90                   |
| 11 | SERVISAP UB CEDISAP | MINSAP     | 54                   |
| 12 | EICMA               | MINAG      | 508                  |
| 13 | UCI                 | MES        | 5000                 |
| 14 | XETID               | MINFAR     | 280                  |
| 15 | CITI                | MINFAR     | 200                  |

**Anexo 2:** Clasificación según la CEPAL de tipo de empresa de acuerdo a la cantidad de empleados

| Tipo de empresa | Cantidad de Empleados |
|-----------------|-----------------------|
| Microempresa    | $\leq 20$             |
| Pequeña empresa | $> 20 \leq 100$       |
| Mediana empresa | $> 100 \leq 300$      |

**Anexo 3:** Factores de éxito para proyectos de desarrollo de software. Reporte Chaos

| Factores de éxito                      | Puntuación |
|--|------------|
| Apoyo a la gestión ejecutiva           | 20         |
| Participación de los usuarios          | 15         |
| Optimización                           | 15         |
| Habilidades de los recursos            | 13         |
| Experiencia en la gestión de proyectos | 12         |
| Proceso ágil                           | 10         |
| Objetivos de negocio claros            | 6          |
| Madurez emocional                      | 5          |
| Ejecución                              | 3          |
| Herramientas e infraestructura         | 1          |

**Anexo 4:** Encuesta realizada a grupos técnicos de trabajo integrados por especialistas de la rama del desarrollo de software a nivel nacional

La presente encuesta tiene como finalidad diagnosticar la situación de la gestión de recursos humanos en empresas o grupos de desarrollo que ejecutan proyectos de software, siendo importante su aplicación a especialistas de la rama de recursos humanos y a miembros de equipos de proyecto. De antemano se agradece su colaboración.

Nombre de la entidad: \_\_\_\_\_

Rol que desempeña: \_\_\_\_\_

Cargo o plaza: \_\_\_\_\_

- 1- Seleccione cuáles de los siguientes problemas relacionados con el personal pueden afectar el desarrollo exitoso de proyectos de software:
- \_\_\_Asignación de personas sin las competencias individuales necesarias
  - \_\_\_Problemas con las relaciones de trabajo entre los miembros del equipo
  - \_\_\_Problemas de formación y superación continua del personal
  - \_\_\_ Motivación del personal
  - \_\_\_Problemas de liderazgo / Insuficientes líderes
  - \_\_\_Incorporación tardía de personas al proyecto
  - \_\_\_Personal insuficiente (mala planificación o pocos recursos disponibles)
  - \_\_\_Equipo de proyecto distribuido geográficamente
  - \_\_\_Condiciones de trabajo desfavorables

- j.  Relaciones inadecuadas con los clientes
- k.  Usuario no involucrado
- l.  Inadecuada comunicación y soporte de la alta dirección
- 2- Identifique cuáles de ellos se han manifestado en los proyectos de su organización.  
 a  b  c  d  e  f  g  h  i  j  k  l
- a) Argumente las consecuencias que ha percibido
- 3- ¿Para gestionar los recursos humanos en su organización se emplean buenas prácticas incluidas en alguna norma, estándar, procedimiento o proceso definido nacional o internacionalmente?  
 ISO 9001:2008  ISO 9004:2009  ISO 21500:2012  CMMI  Moprosoft  
 MPS  PMBOK  Propio (definido en la organización)  
 NC3000-2007: Sistema de gestión integrada de capital humano  
 LEY No. 116 Código de trabajo  No se  Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- 4- ¿Qué tipo de información de los recursos humanos se registra en la entidad:  
 Datos personales  
 Datos de formación (Ej: cursos recibidos o impartidos)  
 Histórico profesional (Ej: roles previos, investigaciones, experiencia en proyectos)  
 Datos del puesto actual (Ej: proyecto y rol actual, responsabilidades, salario)  
 Otros datos. ¿De qué tipo? \_\_\_\_\_
- 5- La información del personal se encuentra:  
a.  Dispersa  Centralizada  
b.  En formato digital  En formato duro  Ambos  
c.  Disponible a todos los miembros de la entidad  Limitada al personal de recursos humanos
- 6- Los roles asociados al desarrollo de software y las responsabilidades de cada rol están:  
 Definidos para cada proyecto  
 Definidos para toda la entidad  
 Definidos para la entidad e instanciados en los proyectos según sus particularidades  
 No están claramente definidos
- 7- ¿Es común que una persona asuma más de un rol en el proyecto?
- 8- Seleccione a qué nivel se ejecutan las siguientes funciones de la gestión de RH en su entidad:  
La planificación del personal  Proyecto  Empresa  Ambos  No se realiza  
La adquisición del personal  Proyecto  Empresa  Ambos  No se realiza  
La formación del personal  Proyecto  Empresa  Ambos  No se realiza

La evaluación del personal  Proyecto  Empresa  Ambos  No se realiza

La remuneración del personal  Proyecto  Empresa  Ambos  No se realiza

9- La formación o capacitación responde a:

Necesidades del proyecto  Necesidades de la organización  Necesidades individuales

10- ¿Se satisfacen las necesidades de recursos humanos en los proyectos según la estimación realizada?

Siempre  La mayoría de las veces  Pocas veces  Nunca

11- ¿Los criterios definidos para la evaluación de desempeño son:

Objetivos  Subjetivos  No los conozco

12- ¿El buen trabajo recibe algún tipo de estimulación?

moral  material  ambas  ninguna

13- Su opinión es tenido en cuenta para tomar decisiones en el equipo de proyecto.

Siempre  La mayoría de las veces  Muy pocas veces  Nunca

14- ¿Mencione factores que a su juicio deben tenerse en cuenta para la asignación de personas a un proyecto de software específico?

---

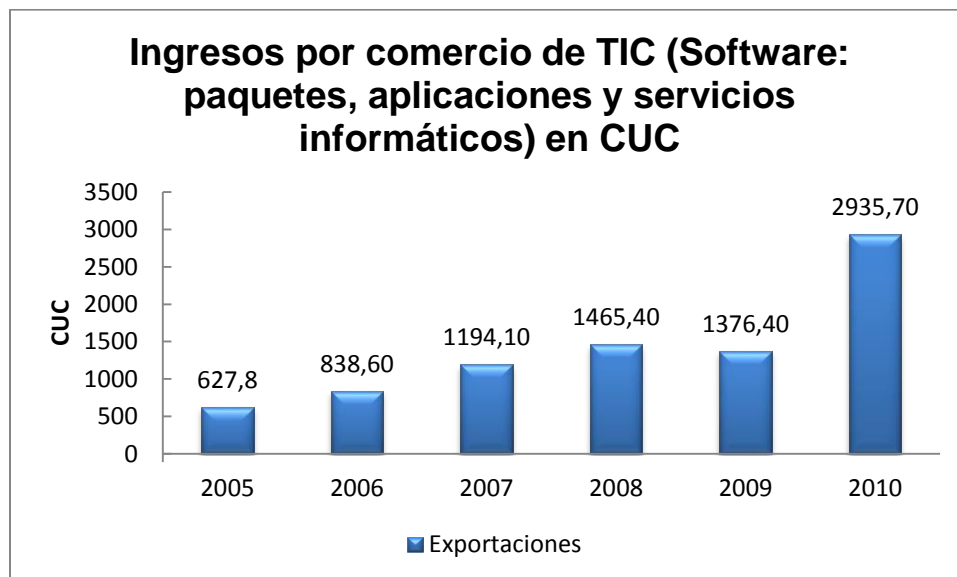


---

**Anexo 5:** Algunas empresas productoras y comercializadoras de software y servicios asociados, creadas en la última década.

| Ministerio   | Empresa productora y/o comercialización de software   |
|--|---|
| Ministerio de las comunicaciones (MINCOM)                  | Centro Nacional de Calidad de Software (CALISOFT)<br>Albet Ingeniería y Sistemas (ALBET S.A)<br>Empresa Socialista de Capital Mixto "Guardián del ALBA"         |
| Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR) | Empresa de Tecnologías de Información para la Defensa (XETID)   |
| Ministerio del Interior (MININT)                           | Empresa de Desarrollo de Aplicaciones, Tecnologías y Sistemas (DATYS)   |
| Ministerio de la Construcción (MICONS)                     | Empresa de Informática y Automatización para la Construcción (Aicros)   |
| Ministerio del Transporte (MITRANS)                        | Servicios Técnicos Especializados (TRANSOFT)  |
| Ministerio de la Agricultura (MINAG)                       | Empresa de Informática y Comunicaciones del MINAG (EICMA)<br>Casa productora de software de la Empresa de Servicios Técnicos Industriales de AZCUBA (DATAZUCAR) |

**Anexo 6:** Exportaciones en la rama de software en Cuba. Gráfico elaborado por la autora a partir de los datos de la ONEI.



**Anexo 7:** Mapa de compatibilidad del PB de GRH

| Directriz  | Modelos                         | Enunciado  |
|--|---------------------------------|--|
| D 1 Determinar procedimientos de la gestión de recursos humanos aplicables a la unidad organizativa. | PMBK                            | No aplica.   |
|  | ISO 9001:2008                   | No aplica.   |
|  | ISO 9004:2009                   | No aplica.   |
|  | ISO 21500:2012                  | No aplica.   |
|  | CMMI-DEV, v1.3                  | Área de proceso Definición de procesos de la organización SP 1.7 Establecer las reglas y guías para los equipos (se debe asegurar que éstas cumplen las normativas o leyes, locales y nacionales, que pueden afectar a su utilización por los equipos) |
|  | MoProSoft v1.3                  | No aplica.   |
|  | MPS.BR                          | No aplica.   |
|  | NC 3000:2007                    | 4.1 Requisitos generales.  |
|  | Resolución 60 – Control Interno | Sección primera: Ambiente de control.<br>e) políticas y prácticas en la gestión de recursos humanos.   |
|  | Perfeccionamiento empresarial   | No aplica.   |
| D 2 Definir roles  | PMBOK                           | 9.1 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos.   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| de la unidad organizativa y los proyectos.              | ISO 9001:2008   | 5.5.1 Responsabilidad y autoridad.<br>6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación.  |
|   | ISO 9004:2009   | 5.5.1 Responsabilidad y autoridad.<br>6.2.2.1 Competencia.  |
|   | ISO 21500:2012  | 4.3.17 Definir la organización del proyecto.  |
|   | CMMI-DEV, v1.3  | No aplica.  |
|   | MoProSoft v1.3  | Para cada proceso (Roles involucrados y capacitación)   |
|   | MPS.BR  | No aplica.  |
|   | NC 3000:2007  | No aplica.  |
|   | Resolución 60 – Control Interno   | No aplica.  |
|   | Perfeccionamiento empresarial   | No aplica.  |
| D 3 Caracterizar al personal de la unidad organizativa. | PMBOK   | 9.2.1 Adquirir el Equipo del Proyecto (Entradas: factores ambientales de la empresa)  |
|   | ISO 9001:2008   | 6.2 Recursos Humanos, 6.2.1 Generalidades.  |
|   | ISO 9004:2009   | No aplica.  |
|   | ISO 21500:2012  | No aplica.  |
|   | CMMI-DEV, v1.3  | No aplica.  |
|   | MoProSoft v1.3  | 8.3.1 Recursos Humanos y Ambiente de trabajo. (Productos internos: Registro de recursos humanos)  |
|   | MPS.BR  | No aplica.  |
|   | NC 3000:2007  | No aplica.  |
|   | Resolución 60 – Control Interno   | No aplica.  |
| Perfeccionamiento empresarial                           | Sistema de gestión de capital humano.<br>II. Selección e integración al empleo.<br>Artículo 317 |   |
| D 4 Planificar los recursos humanos del proyecto.       | PMBOK   | 9.1 Planificar la gestión de recursos humanos.  |
|   | ISO 9001:2008   | No aplica.  |
|   | ISO 9004:2009   | No aplica.  |
|   | ISO 21500:2012  | 4.3.16 Estimar los recursos.<br>4.3.17 Definir la organización del proyecto.  |
|   | CMMI-DEV, v1.3  | Área de proceso Planificación del Proyecto SP2.4 Planificar los recursos del proyecto<br>SP 2.5 Planificar el conocimiento y las habilidades necesarias   |
|   | MoProSoft v1.3  | 8.3 Gestión de recursos. (A1. Planificación de recursos)<br>8.3.1 Recursos humanos y ambientes de trabajo. (A1.2 Definir criterios para la selección, asignación y aceptación de los recursos.) |
|   | MPS.BR  | 5.3.7 GPR7 - Los recursos humanos para el proyecto son planificados considerando el perfil y el conocimiento necesarios para llevarlo a cabo.   |
|   | NC 3000:2007  | No aplica.  |

|  |                                 |  |
|--|---------------------------------|--|
|  | Resolución 60 – Control Interno | No aplica.   |
|  | Perfeccionamiento empresarial   | No aplica.   |
| D 5 Asignar recursos humanos a los proyectos.      | PMBOK                           | 9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto.   |
|  | ISO 9001:2008                   | 6 Gestión de los recursos.<br>6.1 Provisión de recursos.   |
|  | ISO 9004:2009                   | 6 Gestión de los recursos.<br>6.1 Generalidades  |
|  | ISO 21500:2012                  | 4.3.14 Establecer el equipo de proyecto  |
|  | CMMI-DEV, v1.3                  | SP 1.6 Establecer los equipos. Del área de proceso: Gestión integrada del proyecto.<br>SP 1.7 Establecer reglas y guías para los equipos. Del área de proceso: Definición de Procesos de la Organización.<br>GP 2.3 Proporcionar recursos.<br>GP 2.4 Asignar responsabilidad.  |
|  | MoProSoft v1.3                  | 8.3.1 Recursos humanos y ambientes de trabajo. (A2.1 Seleccionar, asignar y obtener la aceptación de los recursos humanos)<br>9.1 Administración de proyectos específicos. (A1.8 Conformar el equipo de trabajo asignando roles y responsabilidades basándose en la descripción del proyecto)  |
|  | MPS.BR                          | 9.3.1 GRH1 - Una revisión de las necesidades estratégicas de la organización y de los proyectos es conducida para identificar recursos, conocimientos y habilidades requeridos y, de acuerdo con la necesidad, desarrollarlos o contratarlos.<br>9.3.2 GRH2 - Individuos con las habilidades y competencias requeridas son identificados y reclutados. |
|  | NC 3000:2007                    | 4.4 Requisitos vinculados a la selección e integración.  |
|  | Resolución 60 – Control Interno | Sección primera: Ambiente de control.<br>c) idoneidad demostrada.  |
|  | Perfeccionamiento empresarial   | Sistema de gestión de capital humano<br>II. Selección e integración al empleo.   |
| D 6 Realizar acciones de formación en el proyecto. | PMBOK                           | 9.3 Desarrollar el equipo del proyecto.  |
|  | ISO 9001:2008                   | 6.2.1 Generalidades.<br>6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación  |
|  | ISO 9004:2009                   | 6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación  |
|  | ISO 21500:2012                  | 4.3.18 Desarrollar el equipo del proyecto.   |
|  | CMMI-DEV, v1.3                  | Área de proceso: Formación en la organización.<br>GP 2.5 Formar al personal: Formar a las personas para realizar o dar soporte al proceso según sea necesario.   |
|  | MoProSoft v1.3                  | 8.3.1 Recursos humanos y ambientes de trabajo (A1.3, A 1.4, A1.5 Elaborar o actualizar el plan de capacitación , validar y corregir los defectos encontrados y A2.2 Llevar a cabo el plan de capacitación y registrar los resultados obtenidos)  |
|  | MPS.BR                          | 9.3.3 GRH3 - Las necesidades de entrenamiento que son responsabilidad de la organización son identificadas.<br>9.3.4 GRH4 - Una estrategia de entrenamiento es definida<br>9.3.5 GRH5 – Un plan táctico de entrenamiento es definido<br>9.3.6 GRH6 - Los entrenamientos identificados son conducidos y registrados.                                    |
|  | NC 3000:2007                    | 4.5 Requisitos vinculados a la capacitación y desarrollo.  |
|  | Resolución 60 –                 | Sección primera: Ambiente de control.  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Control Interno                            | c) idoneidad demostrada.   |
|   | Perfeccionamiento empresarial              | Sistema de gestión de capital humano.<br>IV. Capacitación y desarrollo de los trabajadores.  |
| D 7 Evaluar desempeño.  | PMBOK                                      | 9.4 Dirigir el equipo del proyecto.  |
|   | ISO 9001:2008                              | No aplica.   |
|   | ISO 9004:2009                              | 6.3.1 Gestión de las personas.(Evaluar el desempeño de las personas frente a objetivos individuales)   |
|   | ISO 21500:2012                             | 4.3.20 Gestionar el equipo de proyecto.  |
|   | CMMI-DEV, v1.3                             | No aplica.   |
|   | MoProSoft v1.3                             | 8.3.1 Recursos humanos y ambientes de trabajo (A1.6, A1.7, A1.8 Elaborar o actualizar el formulario para la Evaluación de Desempeño, validar y corregir los defectos encontrados y A2.3 Aplicar la Evaluación de Desempeño y registrar el resultado.)  |
|   | MPS.BR                                     | GRH8 - Criterios objetivos para evaluación del desempeño de grupos e individuos son definidos y supervisados para proveer informaciones sobre este desempeño y mejorarlo.  |
|   | NC 3000:2007                               | 4.8Requisitos vinculados a la evaluación del desempeño.  |
|   | Resolución 60 – Control Interno            | No aplica.   |
|   | Perfeccionamiento empresarial              | Sistema de gestión de capital humano<br>La evaluación del desempeño.   |
| D 8 Potenciar el trabajo en equipo y las relaciones entre sus miembros. | PMBOK                                      | 9.3 Desarrollar el equipo del proyecto.  |
|   | ISO 9001:2008                              | 6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación.   |
|   | ISO 9004:2009                              | 6.2.1 Participación del personal.<br>6.4 Ambiente de trabajo.  |
|   | ISO 21500:2012                             | 4.3.18 Desarrollar el equipo del proyecto.   |
|   | CMMI-DEV, v1.3                             | SP 1.6 Establecer los equipos. Del área de proceso: Gestión integrada del proyecto.  |
|   | MoProSoft v1.3                             | 8.3.1 Recursos humanos y ambientes de trabajo (A1.9, A1.10, A1.11 Elaborar o actualizar el formulario para la encuesta de ambiente de trabajo, validar y corregir los defectos encontrados y A2.4 Aplicar la encuesta sobre ambiente de trabajo y registrar el resultado en el reporte de ambiente de trabajo) |
|   | MPS.BR                                     | No aplica.   |
|   | NC 3000:2007                               | 4.6 Requisitos vinculados a la estimulación moral y material de los trabajadores.  |
|   | Resolución 60 – Control Interno            | Sección primera: Ambiente de control.<br>b) integridad y valores éticos.   |
| Perfeccionamiento empresarial   | CAPITULO IV Sistema de atención al hombre. |  |
| D 9 Evaluar y mejorar procedimientos de gestión de recursos humanos.    | PMBOK                                      | 9.4 Dirigir el equipo del proyecto.  |
|   | ISO 9001:2008                              | 6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación.   |
|   | ISO 9004:2009                              | 6.2.2.2 Toma de conciencia y formación.  |
|   | ISO 21500:2012                             | 4.3.19 Controlar recursos.   |
|   | CMMI-DEV, v1.3                             | No aplica.   |
|   | MoProSoft v1.3                             | 7.1 Gestión de negocio (A3 Valoración y mejora continua)<br>8.3 Gestión de recursos (A2. Seguimiento y Control)  |
|   | MPS.BR                                     | 9.3.7 GRH7 - La efectividad del entrenamiento es evaluada.   |
|   | NC 3000:2007                               | 4.5.8 La alta dirección deberá analizar periódicamente el cumplimiento del plan de capacitación y desarrollo y realizar las acciones preventivas o correctivas necesarias para resolver las dificultades que se presenten.   |

|  |                                 |   |
|--|---------------------------------|---|
|  |                                 | 4.6.7 La alta dirección deberá evaluar sistemáticamente la efectividad de los sistemas de estimulación moral y material a los trabajadores, a partir de verificar el comportamiento del clima laboral y los resultados productivos y de servicios de la organización. |
|  | Resolución 60 – Control Interno | No aplica.  |
|  | Perfeccionamiento empresarial   | No aplica.  |

### Anexo 8: Test para capturar el perfil psicológico-social y técnico de las personas

| Tipo de test         | Nombre del Test  | Área               |
|----------------------|--|--------------------|
| Habilidades sociales | Test de Habilidades Sociales (HSP-1)   | psicológico-social |
| Liderazgo            | Test Kurt Lewin  | psicológico-social |
| Personalidad         | Test Keirsey y Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)                                    | psicológico-social |
| Trabajo en equipo    | Test de aptitud para el trabajo en equipo (DAT)                                      | psicológico-social |
| Comunicación         | Test Índice de Reactividad (IRI) de Davis y Test de asertividad de Gambrill y Richey | psicológico-social |
| Conflicto            | Test de conflicto Thomas & Kilmann   | psicológico-social |
| Autoevaluación       | Capacidades para la gestión de proyectos   | perfil técnico     |
| Planificación        | Estilos de planificación   | perfil técnico     |
| Tipos de rol         | Test acerca del trabajo en grupos o equipos (Belbin, DAT)                            | perfil técnico     |

### Anexo 9: Guía de Temas para conducir los encuentros del grupo focal

#### Tema1:

- Objetivos del grupo focal
- Guía general del MCDAI
- Objetivo del PB Gestión de Recursos Humanos
- Primera revisión de las directrices
- ¿Qué opina de las directrices definidas?
- ¿Qué añadiría o suprimiría de las directrices?
- ¿Qué añadiría o suprimiría de los elementos sugeridos?

#### Tema 2:

- Segunda revisión de las directrices.
- Primera revisión de los procesos.
- ¿Qué opina de los procesos y subprocesos definidos?

- ¿Qué añadiría o suprimiría de los procesos y subprocesos definidos?

#### Tema 3

- Primera revisión de los indicadores.
- Segunda revisión de los procesos (trazabilidad hacia directrices).
- ¿Qué opina de los indicadores definidos?
- ¿Qué añadiría o suprimiría de los indicadores?

#### Tema4:

- Primera revisión de los productos de trabajo.
- Segunda revisión de los indicadores.
- ¿Qué opina de los productos de trabajo?
- ¿Qué añadiría o suprimiría productos de trabajo?

#### Tema5:

- Segunda revisión de los productos de trabajo.
- Mapa de compatibilidad.
- Relaciones con otros procesos de modelo.

### **Anexo 10: Preguntas para la aplicación de la técnica de ladov**

Partiendo de su valoración sobre el proceso base de gestión de recursos humanos definido para el modelo de calidad para el desarrollo de aplicaciones informáticas (MCDAI), responda las siguientes interrogantes:

1. ¿Considera que el PB de GRH es complejo y difícil de entender?

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ No se\_\_\_\_\_

2. ¿Estando a cargo de un equipo de proyecto o unidad organizativa, aplicaría el PB de GRH?

Sí\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ No se\_\_\_\_\_

3. Evalúe los siguientes planteamientos en correspondencia con la siguiente escala de satisfacción 1 - Clara satisfacción, 2 - Más satisfecho que insatisfecho, 3 - No definida, 4 - Más insatisfecho que satisfecho, 5 - Clara insatisfacción, 6 – Contradictoria.

- a) ¿El PB de GRH definido es de su agrado?

1\_\_\_\_\_ 2\_\_\_\_\_ 3\_\_\_\_\_ 4\_\_\_\_\_ 5\_\_\_\_\_ 6\_\_\_\_\_

4. ¿Considera que la implementación del PB de GRH puede ser de utilidad para ordenar el trabajo de los gestores de recursos humanos y a su vez contribuir a la satisfacción del personal y el incremento de la productividad? Argumente.
- 
- 

5. ¿Considera preciso adicionar, eliminar o modificar algún elemento en el PB de GRH? Argumente.
- 
- 

**Anexo 11:** Procesos definidos en el proyecto Desarrollo de aplicaciones para el Sistema Integral de Supervisión y Control Guardián del ALBA

| Proceso                | Subproceso principales  | Artefactos   |
|------------------------|---|--|
| Ingeniería de detalles | Estudio de factibilidad<br>Levantamiento de Ingeniería de Detalle<br>Estandarización de Ingeniería de Detalle         | Lista_Chequeo_EF_Nombre_Sitio<br>Informe_Resultado_Nombre_Sitio<br>Acta_Inicio_Nombre_Sitio<br>Cronograma_Nombre_Sitio<br>Ingeniería_Detalle_Nombre_Sitio<br>Nombre_Despliegue<br>Informacion_General_Nombre_Sitio<br>Macro_SCADA_Nombre_Sitio<br>Macro_Aplicacion_Nombre_Sitio<br>Puntos_Analogicos<br>Puntos_Digitales<br>Puntos_Calculados<br>Dispositivo_Nombre<br>Aplicaciones_Nombre_Sitio<br>Acta_Aceptacion_Nombre_Sitio |
| Desarrollo             | Desarrollo<br>Diseño de Componentes<br>Gráficos<br>Configuración del Proyecto<br>Diseño de Despliegues<br>Pruebas FAT | Nombre_Despliegue<br>Nombre_Sitio_JConfig<br>Nombre_Sitio_JDesktop<br>Nombre_Componente<br>Nombre_Estático<br>Nombre_Despliegue<br>ActaAceptación_NombreHito_NombreSitio   |
| Implantación           | Pruebas de Sitio<br>Capacitación  | Cronograma_Nombre_Sitio<br>Acta_Aceptación_NombreHito_Nombre_Sitio   |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
|                |   | Informe_Pruebas_SAT_NombreSitio<br>PruebasSitio<br>Nombre_Despliegue_JEdition<br>Nombre_Despliegue<br>Nombre_Sitio_Config<br>Plan_Estudio<br>Presentaciones<br>ManualesUsuario<br>Planilla_Registro<br>Acta_Conformidad_Edición_Curso_Región<br>Capacitación |
| Acompañamiento | Pre-arranque<br>Pruebas de disponibilidad y garantía<br>Operación final | Lista de chequeo<br>Reporte_Incidencias<br>Informe de acompañamiento<br>Acta_Cierre  |

**Anexo 11:** Roles definidos para el proyecto Desarrollo de aplicaciones para el Sistema Integral de Supervisión y Control Guardián del ALBA

| Roles                          | Responsabilidades  | Habilidades/Competencias  |
|--------------------------------|--|---|
| Desarrollador de Despliegue    | Levantamiento de pantallas<br>Diseño de despliegues<br>Asociación de variables<br>Pruebas diseño de despliegues<br>Pruebas de correspondencia<br>Pruebas funcionales<br>Integración del proyecto | Trabajar en equipo<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Dominar los tipos de pruebas a realizar.<br>Dominar el trabajo con las herramientas SCADAs.   |
| Diseñador Gráfico              | Diseño gráfico de componentes<br>Actualización de componentes<br>Diseño de mímicos en 3D<br>Diseño de animaciones  | Trabajar en equipo<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Dominar las técnicas de diseño.<br>Dominar el trabajo con las herramientas de diseño.<br>Creatividad, Iniciativa, Objetividad                               |
| Especialista en automatización | Estudio de factibilidad de implantación<br>Levantamiento de ingeniería<br>Desarrollo y configuración de proyecto<br>Pruebas de fábrica<br>Pruebas de Sitio                                       | Trabajar en equipo<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Ser buen comunicador<br>Capacidad de redacción y concreción.<br>Dominar el trabajo con las herramientas SCADAs.<br>Dominar los tipos de pruebas a realizar. |

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Gerente de Proyecto   | Planificación general de proyecto<br>Monitoreo y Control<br>Gestión logística<br>Gestión de RH<br>Gestión financiera<br>Gestión de la estandarización e integración de las labores de cada sede   | Capacidad de decisión<br>Dominar técnicas comunicativas y de liderazgo.<br>Tener capacidad para trabajar en equipo multidisciplinario.<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto<br>Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.   |
| Líder de Implantación | Estudio de factibilidad de implantación<br>Evaluación de los RH<br>Gestión de Riesgos<br>Levantamiento de Ingeniería<br>Desarrollo y configuración de proyecto<br>Implantación del sistema<br>Capacitación  | Trabajar en equipo<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto<br>Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Ser buen comunicador<br>Dominar el trabajo con las herramientas SCADAs.<br>Comprender los procesos de aprendizaje y adquisición de habilidades comunicativas.  |
| Líder de Sede GALBA   | Planificación del sub proyecto<br>Monitoreo y control<br>Gestión de riesgos<br>Gestión logística en la sede<br>Registro de tiempo y asignación de tareas<br>Estudio de factibilidad de implantación<br>Evaluación de los RH                               | Capacidad de decisión<br>Dominar técnicas comunicativas y de liderazgo.<br>Tener capacidad para trabajar en equipo multidisciplinario.<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto<br>Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Saber tratar y entenderse con los Usuarios/clientes.<br>Dominar el trabajo con la Herramienta Redmine. |
| Probador              | Pruebas y revisiones de calidad al levantamiento de Ingeniería<br>Pruebas y revisiones de calidad al desarrollo y configuración de proyecto<br>Pruebas y revisiones de calidad a la implantación del sistema<br>Revisiones a los manuales de capacitación | Trabajar en equipo<br>Conocer la metodología utilizada para el proyecto<br>Desarrollo de Aplicaciones de Supervisión y Control.<br>Habilidad en la lectura de planes y casos de pruebas.<br>Conocer de los enfoques y técnicas de las pruebas.<br>Dominar los principios de gestión de la calidad.<br>Dominar el trabajo con las herramientas SCADAs.         |