



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**  
**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**  
**VICE-RECTORADO DE PUERTO ORDAZ**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN  
TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS  
DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN DE CVG VENALUM**

**TUTOR ACADÉMICO: MSc. Ing. Iván Turmero**

**TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Yorinel Lanz**

**AUTORA:**

**Centeno L, Amirlys D.**

**CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2016**

The logo for UNEXPO is located in the background. It features a stylized, multi-colored fan-like shape on the left, composed of several triangular segments in shades of blue, green, and yellow. To the right of this shape, the word "UNEXPO" is written vertically in a bold, sans-serif font, with each letter stacked on a new line.

**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN  
TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS  
DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN DE CVG VENALUM**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN  
TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS  
DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN CVG VENALUM.**

**Centeno L, Amirlys D.**

**Trabajo de Grado que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vice-rectorado Puerto Ordaz, como requisito académico final para obtener el título de Ingeniero industrial.**

---

**MSc. ING. IVÁN TURMERO  
Tutor Académico**

---

**ING. YORINEL LANZ  
Tutor Industrial**

**CIUDAD GUAYANA, NOVIEMBRE DE 2016**

CENTENO LAVERDE, AMIRLYS DEL CARMEN

**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN  
TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS  
SYSTEMS DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN CVG  
VENALUM.**

**Páginas: 193**

**Trabajo de Grado.**

**Universidad Nacional Politécnica “Antonio José de Sucre”**

**Vice-Rectorado Puerto Ordaz**

**Departamento de Ingeniería Industrial**

**Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero.**

**Tutor Industrial: Ing. Yorinel Lanz.**

**Ciudad Guayana, Noviembre de 2016**

**Capítulos: I El Problema, II La Empresa, III Marco Teórico, IV Marco  
Metodológico, V Situación Actual, V Situación Propuesta, Conclusiones,  
Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Apéndices, Anexos.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”  
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
TRABAJO DE GRADO**

**ACTA DE APROBACIÓN**

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Comité de Trabajo de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Vice-rectorado Puerto Ordaz, para evaluar el Trabajo de Grado presentado por la ciudadana **CENTENO LAVERDE, AMIRLYS DEL CARMEN** portador de la Cédula de Identidad N° **V-21.340.310**. Titulado: **“DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN CVG VENALUM”**, como requisito para la aprobación del Trabajo de Grado, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por tanto lo declaramos: **APROBADO.**

En Puerto Ordaz a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2016

\_\_\_\_\_  
MSc. ING. MIRELLA ANDARA  
**Jurado Evaluador**

\_\_\_\_\_  
ING. EMERSON SUÁREZ  
**Jurado Evaluador**

\_\_\_\_\_  
MSc. ING. IVÁN TURMERO  
**Tutor Académico**

\_\_\_\_\_  
ING. YORINEL LANZ  
**Tutor Industrial**

## **DEDICATORIA**

A Dios Todopoderoso, amigo y consejero que nunca falla, sea para Él toda honra y gloria.

A mis padres Lismery y Amilcar Centeno, por brindarme su amor, constancia, esfuerzo y dedicación, alentándome siempre a la superación.

A mis hermanos Hender y Paola Centeno, por estar a mi lado.

A toda mi familia, en especial a mi abuela Carmen, a mis tíos Deglys, Lisbeth, Henry, Lehabim y Harlen, y primos Susan, Harlen y Emanuel.

Los amo...

Reciban todo este triunfo, que también es de ustedes...

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por guiarme y estar siempre conmigo, proporcionándome sabiduría e inteligencia, así como fuerzas para seguir adelante, y por el éxito en los retos y objetivos propuestos a lo largo de esta vida.

A mis padres Lismery y Amilcar Centeno, que con su amor y motivación me apoyaron siempre en la realización de este trabajo.

A mis hermanos Hender y Paola Centeno, por su apoyo y por estar a mi lado.

A mis tíos Deglys, Lisbeth, Henry y Lehabim Laverde, por su constante apoyo.

A la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” por su formación con excelentes profesionales que me brindaron sus conocimientos y experiencias adquiridas.

A mi Tutor Académico, MSc. Ing. Iván Turmero, por su asesoramiento para realizar un informe ejemplar y así poder culminar mi Trabajo de Grado.

A mi tutor Industrial, Ing. Yorinel Lanz, por su tiempo y enseñanza durante mi estadía en la empresa.

A mis amigos y compañeros, que de alguna forma compartieron conmigo sus experiencias y conocimientos.

A todo el personal del Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción, la Gerencia de Proyectos y la Gerencia de Ingeniería Industrial

¡¡¡ A todos de corazón, Gracias!



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA**  
**“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”**  
**VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**TRABAJO DE GRADO**

**DISEÑO DE METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN  
TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS  
DEL SISTEMA SAP, DEL ÁREA DE CARBÓN CVG VENALUM.**

**Autor: Centeno L, Amirlys D.**

**Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero.**

**Tutor Industrial: Ing. Yorinel Lanz.**

**Fecha: Noviembre 2016**

**RESUMEN**

La investigación realizada en CVG Venalum, se desarrolló específicamente en el Departamento de Hornos de Cocción. El estudio fue realizado empleando el diseño de investigación no experimental, del tipo descriptivo-evaluativo y de campo; se planteó como objetivo general diseñar una metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP, aplicado a la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE. Se utilizaron herramientas como Diagrama de Causa-Efecto, Pareto y la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT). Se caracterizó el estatus del proyecto de adecuación tecnológica de Grúas KONE para conocer actualmente cuál era el avance físico y financiero reciente en la ejecución, se analizó las fallas del proyecto que no han permitido que se ejecuten algunas de las etapas o requerimientos en el tiempo esperado. Además se realizó la evaluación económica para determinar qué inversión resulta más rentable para la empresa. Se desarrolló la metodología de adaptación y adecuación tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP, con el fin de adiestrar al usuario en la Creación, Modificación y Visualización de Definiciones de Proyecto. Y se evaluó el impacto en la gestión la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP.

**Palabras Claves:** Diseño, Metodología, Grúas KONE, CVG Venalum, Projects Systems, SAP.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>viii</b>
<b>.</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>	<b>xv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>xvi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos</b>	<b>6</b>
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
<b>Alcance</b>	<b>7</b>
<b>Delimitación</b>	<b>8</b>
<b>Justificación e importancia</b>	<b>8</b>
<b>Limitaciones</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>10</b>
<b>LA EMPRESA</b>	<b>10</b>
<b>Descripción de la empresa CVG Venalum</b>	<b>10</b>
Ubicación Geográfica	10

Espacio Físico _____	10
Sector Productivo _____	12
Productos Elaborados _____	12
Objetivo General _____	12
Misión _____	12
Visión _____	12
Proceso Productivo _____	13
Estructura Organizativa _____	14
<b>Descripción del Área de Pasantía _____</b>	<b>16</b>
<b>Descripción de la Gerencia de Ingeniería Industrial _____</b>	<b>16</b>
<b>Descripción de la Gerencia de Carbón _____</b>	<b>17</b>
<b>Descripción del Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción _____</b>	<b>18</b>
Misión _____	18
<b><i>CAPÍTULO III</i> _____</b>	<b>19</b>
<b><i>MARCO TEÓRICO</i> _____</b>	<b>19</b>
El enfoque gerencial de proyectos _____	19
¿Qué es un Proyecto? _____	19
¿Qué es la Gestión del Proyecto? _____	20
¿Qué es el Ciclo de Proyectos? _____	20
Responsabilidades y estrategias generales del Gerente de Proyectos. _____	21
SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos). _____	23
¿Para qué sirve SAP? _____	24
Módulo SAP PS Gestión de Proyectos _____	24
Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos de la Organización Soportado por SAP PS. _____	25

<b>Visión General SAP PS</b>	<b>25</b>
<b>¿Qué es SAP PS – SAP Projects Systems?</b>	<b>26</b>
<b>SAP PS Projects Systems</b>	<b>26</b>
<b>Diagrama de Ishikawa</b>	<b>28</b>
<b>Diagrama de Pareto</b>	<b>29</b>
<b>EDT (Estructura Desagregada de Trabajo)</b>	<b>30</b>
<b>Las inversiones</b>	<b>31</b>
Tipos de inversiones	31
Clasificación de las inversiones	32
<b>Inversiones capitalizables</b>	<b>34</b>
<b>Procedimientos para llevar a cabo Inversiones Capitalizables</b>	<b>37</b>
<b>Activos fijos</b>	<b>40</b>
<b>Evaluación de Alternativas de Inversión</b>	<b>40</b>
<b>Valor presente neto (VPN)</b>	<b>41</b>
<b>Costo anual uniforme equivalente (CAUE)</b>	<b>41</b>
<b>Diagrama de Flujo de Caja</b>	<b>41</b>
<b>Costos</b>	<b>42</b>
<b>IPC (Índice de Precios al Consumidor)</b>	<b>43</b>
<b>Mantenimiento</b>	<b>43</b>
Costos de Mantenimiento	44
<b>Descripción del proceso de la planta de Hornos de Cocción</b>	<b>44</b>
<b>Las Grúas</b>	<b>44</b>
<b>Grúas puentes</b>	<b>45</b>

<b>Descripción de las Grúas KONE de almacenamiento de ánodos verdes y cocidos.</b>	<b>45</b>
Sub-sistema puente	47
Sub-sistema carro	47
Sub-sistema pinza	47
<b>Actividades realizadas por las grúas</b>	<b>48</b>
<b>Funcionamiento del sistema de apertura y cierre de cada pinza.</b>	<b>49</b>
<b>Criterios usados para realizar las modificaciones de las pinzas de las grúas KONE.</b>	<b>50</b>
<b><i>CAPÍTULO IV</i></b>	<b>51</b>
<b><i>MARCO METODOLÓGICO</i></b>	<b>51</b>
Tipo de investigación	51
Diseño de investigación	52
Unidades de análisis	52
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
Materiales y equipos	55
Procedimiento metodológico	56
<b><i>CAPITULO V</i></b>	<b>58</b>
<b><i>SITUACIÓN ACTUAL</i></b>	<b>58</b>
<b>Caracterización del status del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE.</b>	<b>58</b>
Resumen del proyecto	58
Avances del proyecto	60
<b>Análisis de las fallas del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE.</b>	<b>68</b>
Análisis de causas	68

Ponderación de causas raíces _____	72
<b>Realización de análisis Costo-Beneficio al proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE. _____</b>	<b>74</b>
Situación Actual _____	74
Desviaciones del Proceso _____	77
Costos de la situación actual _____	79
Situación Propuesta _____	84
Evaluación Económica _____	85
<b><i>CAPITULO VI</i> _____</b>	<b>89</b>
<b><i>SITUACIÓN PROPUESTA</i> _____</b>	<b>89</b>
<b>Desarrollo de metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP. _____</b>	<b>89</b>
<b>Evaluación del impacto en la gestión de la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP. _____</b>	<b>105</b>
<b><i>CONCLUSIONES</i> _____</b>	<b>108</b>
<b><i>RECOMENDACIONES</i> _____</b>	<b>111</b>
<b><i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> _____</b>	<b>112</b>
<b><i>APÉNDICES</i> _____</b>	<b>114</b>
<b><i>ANEXOS</i> _____</b>	<b>157</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Organigrama General de CVG Venalum. _____	15
Figura 2. Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial CVG Venalum _____	17
Figura 3. Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos de la Organización Soportado por SAP PS _____	25
Figura 4. Visión General SAP PS _____	25
Figura 5. Representación Gráfica de un Diagrama Causa-Efecto _____	29
Figura 6. Diagrama de Pareto _____	30
Figura 7. Estructura Desagregada de Trabajo _____	31
Figura 8. Diagrama de Flujo de Caja _____	42
Figura 9. Descripción de las partes de las pinzas de las grúas KONE de Hornos de Cocción de CVG Venalum _____	45
Figura 10. Esquema de las uñas de las grúas KONE, donde se señalan todas sus partes _____	46
Figura 11. EDT Adecuación Tecnológica Grúas KONE, Elaboración propia.	67
Figura 12. Diagrama Causa-Efecto del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE _____	71
Figura 13. Pinzas Grúa KONE I _____	75
Figura 14. Sistema Puente. _____	76
Figura 15. Sistema de Elevación Pinza. _____	76
Figura 16. Cabina _____	77
Figura 17. Creación Definición de Proyecto. _____	95
Figura 18. Diagrama de flujo Creación de Definición de Proyecto. _____	96
Figura 19. Modificación de Definición de Proyecto. _____	97
Figura 20. Diagrama de flujo Modificación de Definición de Proyecto. ____	98
Figura 21. Visualización de Definición de Proyecto. _____	99
Figura 22. Diagrama de flujo Visualización de Definición de Proyecto. ____	100
Figura 23. Registrar "Factibilidad Técnica". _____	101

Figura 24. Diagrama de flujo para Registrar "Factibilidad Técnica".	102
Figura 25. Creación Elemento PEP Nivel 1.	103
Figura 26. Diagrama de flujo Creación Elemento PEP Nivel 1.	104

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

<b>Gráfico 1.</b> Diagrama de Pareto de las Causas que intervienen en el Problema. _____	73
--	----

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Divisiones de la Empresa. _____	10
Tabla 2. Actividades realizadas por las grúas KONE _____	48
Tabla 3. Muestra a utilizar para el estudio _____	53
Tabla 4. Resumen del Proyecto _____	60
Tabla 5. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE _____	64
Cont. Tabla 6. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE _____	65
Tabla 7. Ponderación de causas raíces _____	72
Tabla 8. Orden de causas _____	73
Tabla 9. Insumos y Repuestos Stock de Almacén - Consumo Grúa KONE I 80	
Tabla 10. Costo Anual por Rechazo de Ánodos Verdes-Trozos Desprendidos _____	81
Tabla 11. Costo Total y promedio anual por mantenimiento KONE I Hornos de Cocción _____	82
Tabla 12. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE I _____	84
Tabla 13. Resumen Costos _____	86
Tabla 14. Evaluación Económica Adecuación Tecnológica Grúa KONE I __	87
Tabla 15. Comparación de Indicadores Económicos Grúa KONE I Hornos de Cocción _____	88
Tabla 16. Cuadro Comparativo Ordenes Internas e Inversiones tipo Projects Systems _____	106
Tabla 17. Beneficios de la transferencia al módulo Projects Systems ____	107

## **INTRODUCCIÓN**

CVG Venalum, es una empresa productora de aluminio, cuyo objetivo principal está orientado a producirlo con calidad, satisfaciendo las necesidades de los clientes, tanto nacionales como internacionales, buscando posicionarse como líder en el mercado del aluminio, en conformidad con la norma ISO 9001.

En los últimos años, la gestión de la empresa CVG Venalum ha experimentado una serie de transformaciones a nivel organizacional, económico, metodológico y humano. Estos cambios, que son fruto de la exigencia de mejorar su productividad y competitividad, traen consigo una serie de desafíos, los cuales deben afrontar de forma rápida, eficiente y eficaz.

Ante esta realidad, la gestión de proyectos en la empresa, se encuentra ligado a la necesidad de mejorar la eficiencia y eficacia en la planificación, desarrollo, evaluación y ejecución de los proyectos de Inversiones. Es así como, la función de gestión de proyectos permite identificar oportunamente cualquier desviación sobre lo planificado con el objetivo de tomar decisiones (Administrativas, Financieras, Técnicas, y Económicas) oportunas para corregirlas.

Sin embargo se han presentado una serie de problemas dentro de esta gestión de proyectos, tales como, Inversiones con inconvenientes administrativos (Pedidos antiguos abiertos) lo cual imposibilita con certeza las asignaciones presupuestaria para su finalización, así como también Inversiones con avances físicos muy bajos y que su finalización no estaría prevista ni en el corto ni en el mediano plazo, como lo es la necesidad de diseño de una metodología de adaptación y adecuación de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP que apoyen la gestión de mejorar

aún más el control de las inversiones y por ende los recursos financieros que asigna la empresa para la Ejecución de los mismos, sirviendo así de soporte en la toma de decisiones de forma oportuna.

Actualmente, se encuentra la Inversión de las grúas KONE, que desde hace algún tiempo se encuentra activa con ejecución intermitente, es decir que ya no reporta avances físicos ni financieros recientes en la ejecución.

El desarrollo del informe se basa en seis (6) capítulos, a saber:

**CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.** Especifica el planteamiento y formulación del problema, el cual se subdivide en: objetivo general, objetivos específicos, la justificación e importancia, el alcance del problema y las limitaciones. **CAPÍTULO II: LA EMPRESA.** Especifica las generalidades de Industria Venezolana del Aluminio, C.A (Venalum). **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.** Determina los fundamentos teóricos que sustentan la información necesaria para diseñar una metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP. **CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO.** Describe los sujetos participantes, técnicas e instrumentos de recolección de datos y el análisis de los datos. **CAPÍTULO V: SITUACIÓN ACTUAL.** Presentación y Análisis de los resultados para el estatus del proyecto. **CAPÍTULO VI: SITUACIÓN PROPUESTA.** Proposición de metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP. Y por último se encuentra las conclusiones, recomendaciones y referencias.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del problema**

CVG Venalum ubicada en la Zona Industrial Matanzas de Ciudad Guayana, es una empresa que se dedica a la producción, comercialización y venta del aluminio primario y sus aleaciones en diferentes presentaciones como: lingotes, pailas y cilindros, los cuales son destinados a la exportación y a la venta en el mercado nacional, todo esto bajo un sistema de gestión que permite garantizar productividad, calidad integral y la conservación del ambiente a fin de impulsar el desarrollo endógeno del país.

La Gerencia de Carbón tiene como objetivo principal producir ánodos los cuales son necesarios para que se lleve a cabo el proceso electrolítico en las celdas de los complejos de la planta para la obtención de aluminio.

Dicha Gerencia la constituyen las Superintendencias Molienda y Compactación, Envarillado de ánodos, Servicios a Carbón y Hornos de Cocción. En esta última se desarrolló el trabajo.

Es la Superintendencia de Hornos de Cocción la encargada de recibir los ánodos verdes fabricados en la Planta de Molienda y Compactación, para ser sometidos a un tratamiento térmico que le permitirá a los ánodos adquirir las propiedades físicas (resistencia mecánica y conductividad eléctrica) que necesitan para cumplir adecuadamente su papel en las celdas de Reducción. Para ello cuenta con las Grúas KONE I y II, las cuales se encargan de realizar las operaciones de recepción, almacenamiento y envío de ánodos verdes a las dos (2) naves, así como también recibir los ánodos cocidos y enviarlos al área de Envarillado.

La capacidad de carga en las grúas ha disminuido, las operaciones de la KONE I se llevan a cabo con cuatro (4) pinzas en lugar de siete (7), por lo tanto, la grúa debe efectuar los recorridos dos (2) veces en lugar de uno (01), para así realizar la carga o descarga de las carretas de siete (07) ánodos, aunado a esto, la KONE II si dispone de las siete (7) pinzas, pero se encuentra fuera de servicio. Esto trae como consecuencia incremento en el tiempo de ejecución de las actividades, debido a que la grúa debe realizar tres (3) viajes, en lugar de dos (2), para la carga y descarga de las carretas.

Existen diferentes problemas en el Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción debido a que las grúas han presentado fallas, ya sean propias del equipo por falta de mantenimiento o bien, por la obsolescencia tecnológica que a su vez generan que gran parte de dichos equipos se encuentren fuera de servicio. La Grúa N° 1 de Horno de Cocción de marca KONE presenta problemas por la falta de repuestos para mantenerla operativa durante las maniobras de almacenamiento de Ánodos. En tal sentido, es necesario realizarle una adecuación tecnológica a nivel del sistema eléctrico a fin de incrementar el nivel de servicio y evitar posibles fallas que produzcan consecuencias graves a nivel de equipos, materiales y personas.

Debido a la baja eficiencia de trabajo de las grúas KONE I y II en funcionamiento que se han venido presentando surge la necesidad de generar una propuesta que permita solucionar dicho problema con la finalidad de adecuar tecnológicamente las instalaciones del mismo y de esta forma transferir las etapas, fases y estructuras desagregadas a tipo Projects Systems.

La empresa CVG Venalum ha dispuesto orientar su gestión a garantizar la máxima productividad y rentabilidad en armonía con el avance técnico de la industria. Por eso, es de gran importancia la gestión de proyectos que se basa principalmente en planificar, dirigir y controlar el desarrollo de un

sistema aceptable con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo específico.

Para cumplir con este reto, la empresa tiene que anticiparse a los posibles problemas que pudieran ocurrir con los equipos industriales y programar un plan de mejora adecuado a la fiabilidad con la que se comportan los distintos elementos del sistema productivo.

Actualmente se tienen más de 400 Inversiones en proceso de las cuales aproximadamente 252 Inversiones (63%) corresponden a Códigos tipo Ordenes Internas y el restante 148 Inversiones (37%) corresponden a Códigos tipo Projects Systems, en las cuales existen una cantidad de Inversiones Ordenes Internas en proceso, que desde hace algún tiempo se encuentran activas con ejecución intermitente y otras inactivas, es decir que ya no reportan avances físicos ni financieros recientes en la ejecución. Entre estas se encuentra la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE.

Las Inversiones Ordenes Internas representan para la administración un manejo inadecuado, ya que no permiten llevar un mejor control registrado en SAP de las Etapas, Fases y/o Estructuras Desagregadas de los Proyectos y por ende de los recursos financieros que asigna la empresa para la Ejecución los Proyectos. En la actualidad existen Proyectos de Inversiones Ordenes Internas que presentan situaciones tales como:

- Inversiones con avances físicos muy bajos y que su finalización no estaría prevista ni en el corto ni en el mediano plazo.
- Inversiones que presentan inconvenientes administrativos (Pedidos antiguos abiertos) lo cual imposibilita con certeza las asignaciones presupuestarias para su finalización.
- Inversiones que presentan cambios importantes en el alcance, dados los cambios tecnológicos y/o en las condiciones operativas, y que en la actualidad ya no son viables.

El presente Proyecto tiene como objetivo identificar la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE y los problemas y/o causas de desviaciones, para que sirva de soporte en la toma de decisiones de forma oportuna, a fin de poder proceder al cierre técnico del Proyecto y transferir las Etapas, Fases y/o Estructuras Desagregadas de los Proyectos a tipo Projects Systems.

El propósito que se persigue con este trabajo es diseñar una metodología que facilite la adaptación y adecuación de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP aplicado a la inversión en curso del área de carbón de CVG Venalum.

Ante tal situación se generan una serie de interrogantes las cuales se presentan a continuación:

¿Cuál es la situación actual de la metodología que se está llevando a cabo para controlar los proyectos?

¿Cuáles son las fallas del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas Kone de acuerdo al proceso de evaluación de proyectos existente?

¿Qué aspectos se deben contemplar en el diseño de una metodología que permita la adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP?

¿Qué puede ocurrir si no se toman medidas con respecto al problema planteado?

## **Objetivos**

En vista de la situación planteada en el Departamento Mantenimiento de Hornos de Cocción los objetivos a seguir en dicha investigación son los siguientes:

### **Objetivo general**

Diseñar una metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP, aplicado a la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE, del área de carbón de CVG Venalum.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar el status del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE de acuerdo a la metodología de evaluación de proyectos actual.
2. Analizar las fallas del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE de acuerdo al proceso de evaluación de proyectos existente.
3. Realizar un análisis Costo-Beneficio al proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE en proceso bajo el Esquema de proyectos actual.
4. Desarrollar la metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP.
5. Evaluar el impacto en la gestión de la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP.

### **Alcance**

Con el desarrollo de esta investigación se desea diseñar una metodología que permita la adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP, aplicado a la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE del área de carbón de CVG Venalum.

Esta propuesta metodológica tiene como objetivo mejorar aún más el control de las Inversiones y permitirá establecer en forma oportuna el estatus de las Inversiones Capitalizables en proceso, como fuente de información para la toma de decisiones.

Evidentemente contar con esta metodología, permite evaluar el avance de las Inversiones Capitalizables en proceso de la empresa, para que sirva de soporte en la toma de decisiones de forma oportuna, y que desde el punto de vista Organizacional y de las Normas y Procedimientos vigentes, corresponden a la Gerencia de Ingeniería Industrial a través del área de Ingeniería Económica.

### **Delimitación**

El diseño de una metodología que permita la adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP aplicado a la Inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE del área de carbón de CVG Venalum.

### **Justificación e importancia**

La realización de este trabajo de investigación permitió diseñar una metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP.

Esta investigación se argumenta en la situación actual en que se encuentra el proyecto de inversión de adecuación tecnológica de las grúas KONE, que desde hace algún tiempo se encuentra activa con ejecución intermitente, es decir que ya no reporta avances físicos ni financieros recientes en la ejecución.

En términos de la producción de la planta, los hechos antes mencionados no garantizan en oportunidad y cantidad las operaciones de recepción de las grúas en tiempo real, en este sentido se colocarían en riesgo el cumplimiento de las metas de producción.

Es por ello, que la Gerencia de Ingeniería Industrial es la unidad responsable de la evaluación de los proyectos, lo cual es de gran importancia, para así garantizar la calidad y continuidad de las operaciones,

así como la optimización de los costos, invirtiendo de la mejor forma los recursos disponibles.

Este proyecto, ayudó a identificar las Inversiones Ordenes Internas y los problemas y/o causas de desviaciones y a apoyar la gestión de llevar un registro y control más exhaustivo de todas las transacciones que se llevan a cabo en la ejecución de las Inversiones.

### **Limitaciones**

Las limitaciones e inconvenientes que se pueden presentar para la realización de esta investigación son:

- Falta de información por parte del personal que labora en el área, debido a que normalmente se encuentran desempeñando sus labores.
- La dispersión de la información por las diferentes gerencias de la planta.
- El tiempo otorgado por la empresa para la estadía en planta es de 16 semanas.

## CAPÍTULO II

### LA EMPRESA

#### Descripción de la empresa CVG Venalum

CVG Venalum se encarga de la producción del aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producir aluminio se realiza en celdas electrolíticas. Dentro del proceso de producción de la planta industrial, existen otras áreas productivas y mecanismos de alimentación que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma, los cuales son: Planta de Carbón, Planta de Colada, Planta de Reducción e instalaciones auxiliares.

#### Ubicación Geográfica

CVG Venalum está ubicada en la zona Industrial Matanzas en Ciudad Guayana, urbe creada por decreto presidencial el 2 de Julio de 1961 mediante fusión de Puerto Ordaz y San Félix.

#### Espacio Físico

La empresa cuenta con un área suficiente para su infraestructura actual y para desarrollar aún más su capacidad en el futuro (Ver tabla N° 1).

**Tabla 1. Divisiones de la Empresa.**

<b>Área Total</b>	<b>1.455.634,78 M<sup>2</sup></b>
Área Techada	233.000 m <sup>2</sup> (Edificio Industrial)
Área Construida	14.808 m <sup>2</sup> (Edificio Administrativo)
Áreas Verdes	40 Hectáreas
Carreteras	10 Km.

**Fuente: Intranet de CVG Venalum.**

## **Sector Productivo**

CVG Venalum, es una empresa de sector productivo secundario, ya que esta se encarga de transformar alúmina (materia prima) en aluminio, para ser procesado en diversas formas.

## **Productos Elaborados**

CVG Venalum, produce aluminio de acuerdo a las especificaciones de los clientes nacionales e internacionales. La demanda de los productos es conocida, se produce en forma continua, y se distribuyen los pedidos por lote. Los productos elaborados son los siguientes:

- Cilindros para extrusión.
- Lingotes de 10 Kg.
- Lingotes de 22 Kg.
- Lingotes de 680 Kg.

## **Objetivo General**

Producir y comercializar aluminio primario y sus derivados en forma rentable. Para cumplir con este propósito CVG Venalum se orienta hacia aquellos productos y mercados que resulten estratégicamente atractivos.

## **Misión**

Producir y comercializar aluminio de forma productiva, rentable y sustentable para generar bienestar y compromiso social en las comunidades, los trabajadores, los accionistas, los clientes y los proveedores para así contribuir a fomentar el desarrollo endógeno de la República Bolivariana de Venezuela.

## **Visión**

CVG Venalum será la empresa líder en productividad y calidad en la producción sustentable de aluminio con trabajadores formados y capacitados

en un ambiente de bienestar y compromiso social que promuevan la diversificación productiva y la soberanía tecnológica, fomentando el desarrollo endógeno y la economía popular de la República Bolivariana de Venezuela.

### **Proceso Productivo**

El proceso de Reducción del Aluminio de CVG Venalum consiste en separar el Oxígeno del Alúmina para producir el Aluminio en el estado líquido, estando inmerso en un baño electrolítico bajo los efectos de una corriente eléctrica directa suministrada por una fuente externa, la cual circula desde un ánodo o un polo positivo hacia un cátodo o polo negativo. El oxígeno se combina con el ánodo y forma gas carbónico el cual se libera, mientras el aluminio se precipita y se deposita en el cátodo en estado líquido.

**Planta de Carbón:** En la Planta de Carbón y sus instalaciones se fabrican los ánodos que hacen posible el proceso electrolítico. En el Área de Molienda y Compactación se construyen los bloques de ánodos verdes a partir de choqué de petróleo, alquitrán y remanentes de ánodos consumidos. Los ánodos son colocados en hornos de cocción, con la finalidad de mejorar su dureza y conductividad eléctrica. Luego el ánodo es acoplado a una barra conductora de electricidad en la Sala de Envarillado. La Planta de Pasta Catódica produce la mezcla de alquitrán y antracita que sirve para revestir las celdas, que una vez cumplida su vida útil, se limpian, se reparan y reacondicionan con bloques de cátodos y pasta catódica.

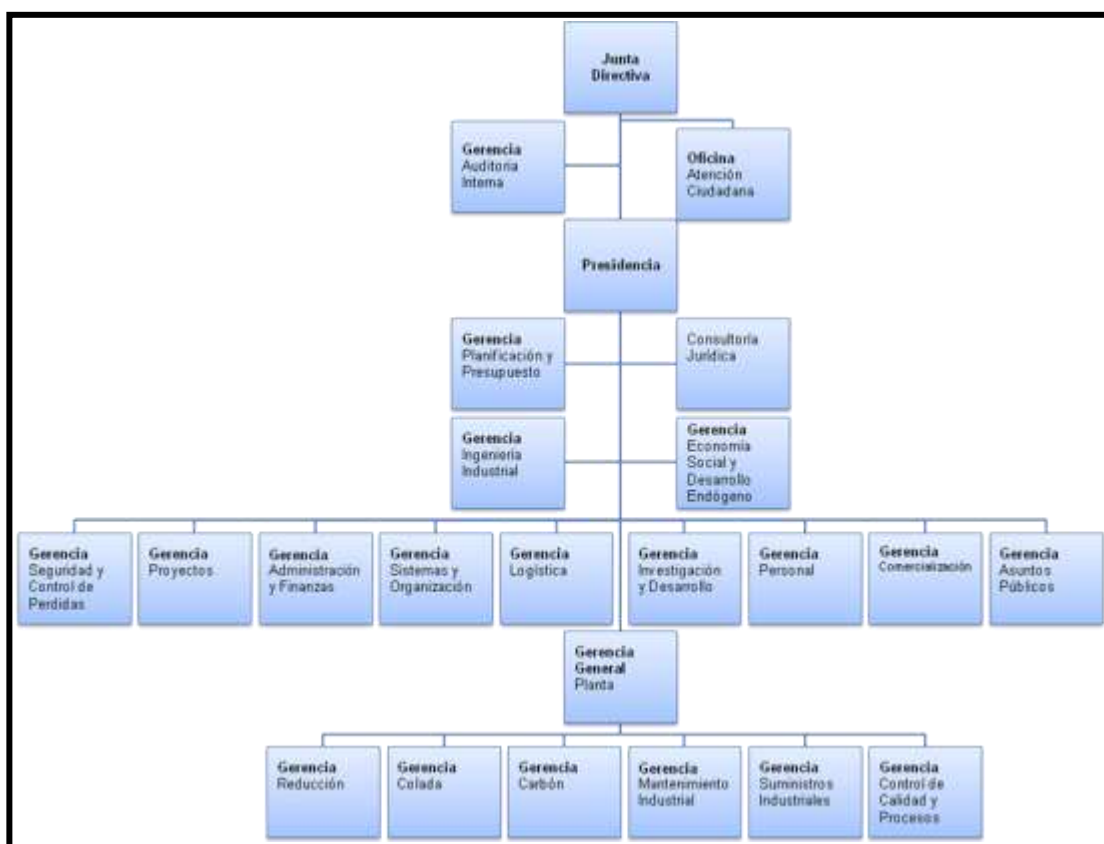
**Reducción:** En las celdas se lleva a cabo el proceso de reducción electrolítica que hace posible la transformación de la alúmina en aluminio. El área de Reducción está compuesta por Complejo I, II, y V Línea para un total de 900 celdas, 720 de tecnología Reynolds y 180 de tecnología HydroAluminiun. Adicionalmente, existen 5 celdas experimentales V-350, un

proyecto desarrollado por ingenieros venezolanos al servicio de la empresa. La capacidad nominal de estas plantas es de 430.000 t/año. El funcionamiento de las celdas electrolíticas, así como la regulación y distribución del flujo de corriente eléctrica, son supervisados por un sistema computarizado que ejerce control sobre el voltaje, la rotura de costra, la alimentación de alúmina y el estado general de las celdas.

**Colada:** El aluminio líquido obtenido en las salas de celdas es trasegado y trasladado en crisoles al área de Colada, donde se elaboran los productos terminados. El aluminio se vierte en hornos de retención y se le agregan, si es requerido por los clientes, los aleantes que necesitan algunos productos. Cada horno de retención determina la colada de una forma específica: lingotes de 10 kg. con capacidad nominal de 20.100 t/año., lingotes de 22 kg. con capacidad de 250.000 t/año, lingotes de 680 kg. con capacidad de 100.000 t/año, cilindros con capacidad para 85.000 t/año y metal líquido. Concluido este proceso el aluminio está listo para la venta a los mercados nacionales e internacionales.

### **Estructura Organizativa**

La estructura organizativa de CVG Venalum es de tipo lineal y de asesoría, donde las líneas de autoridad y responsabilidad se encuentran bien definidas, está constituida por gerencias administrativas y operativas.



**Figura 1.** Organigrama General de CVG Venalum.  
**Fuente:** Intranet CVG Venalum.

## Políticas

**Calidad y Ambiente:** CVG Venalum, con la participación de sus trabajadores y proveedores, produce, comercializa aluminio y mejora de forma continua su sistema de gestión, comprometiéndose a:

- Garantizar los requerimientos del cliente.
- Prevenir la contaminación asociada a las emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y desechos.
- Cumplir la legislación y otros requisitos que suscriba la empresa, en materia de calidad y ambiente.

**Productividad y Rentabilidad:** La Empresa deberá orientar su gestión a garantizar la máxima productividad y rentabilidad en armonía con el avance técnico de la industria y la situación del mercado del aluminio, explotando las

oportunidades de sinergia de acción que identifiquen los diferentes ámbitos de competencia.

**Comercial:** En materia de comercialización, la empresa deberá emprender acciones para garantizar el máximo valor agregado de la cesta de productos, conciliando la excelencia técnico-económica con el máximo retorno de mercado.

**Social:** CVG Venalum como empresa del Estado venezolano a fin de contribuir con el desarrollo de la economía nacional, impulsara proyectos de carácter socioeconómicos generadores de empleo y bienestar social para la región, que elevan la calidad de vida de la comunidad que la circunda.

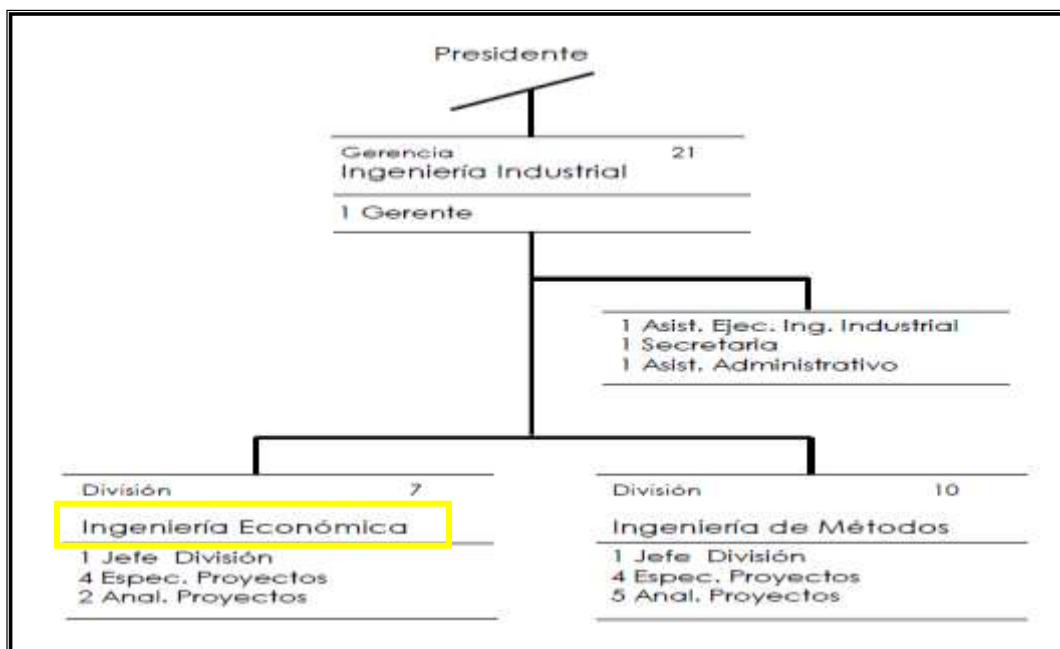
**Desarrollo:** CVG Venalum deberá impulsar el desarrollo integral y sostenido del sector del aluminio, orientando su acción como una extensión regional del Estado en pro de la reactivación, desarrollo y consolidación de la cadena transformadora nacional y del parque metalmecánico conexo.

### **Descripción del Área de Pasantía**

La investigación será realizada bajo la dirección de la división de Ingeniería de Métodos y el proyecto asignado tendrá lugar en el Taller de Varillas y Refractarios de la empresa CVG Venalum.

### **Descripción de la Gerencia de Ingeniería Industrial**

Es una unidad staff adscrita a la Presidencia. Tiene como misión suministrar servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería de Métodos e Ingeniería Económica que garanticen la calidad y conlleven a la optimización en el uso de los recursos de la empresa así como la mejora continua de sus procesos. Se encuentra conformado por la División Ingeniería Económica y la División Ingeniería de Métodos (Ver Figura N°2)



**Figura 2.** Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial CVG Venalum

**Fuente:** [http://venalumi/Org\\_Procedimiento\\_Aplic/Data/Organigrama\\_de\\_Cargos/Gcia.ing.ind](http://venalumi/Org_Procedimiento_Aplic/Data/Organigrama_de_Cargos/Gcia.ing.ind)

- **Objetivo General:** Suministrar servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería económica y métodos, que garanticen la calidad y que conlleven a la optimización en el uso de los recursos de la empresa, así como la mejora continua de los procesos.
- **Naturaleza:** Es una unidad funcional de staff adscrita directamente a la Presidencia de la Empresa.
- **Misión:** Suministrar servicios de asistencia técnica en materia de ingeniería de métodos e ingeniería económica que conlleven a la racionalización y/o optimización en el uso de los recursos.

### Descripción de la Gerencia de Carbón

La Gerencia de Carbón es una unidad de línea funcional adscrita a la Gerencia General de Planta. Tiene como misión garantizar la producción ánodos, Envarillado y suministro de baño electrolítico, en condiciones de

calidad, cantidad y oportunidad requerida en el proceso de reducción del aluminio.

### **Descripción del Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción**

El Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción, es una unidad lineo-funcional, de producción y presta sus servicios a la Superintendencia Envarillado.

### **Misión**

Asegurar la producción y suministro de ánodos, así como la disponibilidad operativa de los equipos, sistemas e instalaciones asignadas, en función al establecimiento y cumplimiento de los planes funcionales y operativos, a fin de cumplir con los programas de producción y despacho de ánodos cocidos, mantener la continuidad de las operaciones y evitar interrupciones en el proceso productivo, en términos de calidad, cantidad, oportunidad y rentabilidad, de acuerdo con la legislación ambiental vigentes y normas técnicas.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se expone y sustenta sistemáticamente, desde el punto de vista teórico, la investigación que se desarrolla.

#### **El enfoque gerencial de proyectos**

La Gerencia de proyectos como disciplina científica ha construido, modelos teóricos fundamentados en principios administrativos y herramienta de muy alto nivel, que permiten asumir la implementación y realización técnica, racional y sistemática de Proyectos.

#### **¿Qué es un Proyecto?**

Es un esfuerzo temporal que se emprende con el objetivo de crear un producto o servicio único. Una iniciativa de este tipo requiere de una planificación, orientada a largo plazo, donde se diseñe el modo en que se utilizarán los recursos de la organización para alcanzar las metas planteadas. En este sentido, puede determinarse que todo proyecto tiene un principio y un final, recursos definidos y unos objetivos.

En la realización de cualquier proyecto, el analista de sistemas tiene una importancia vital ya que es el quien generalmente asume la dirección del proyecto encargándose así de proveer del personal necesario, y de tomar las decisiones que ayuden a que el proyecto cumpla con los objetivos propuestos. Es por esta razón que es muy importante que el analista este familiarizado con la gestión de proyectos y todas las técnicas y herramientas que la componen, y que le facilitarán su labor al trabajar en un proyecto.

En este informe intentaremos explicar algunas de las principales directrices y herramientas que componen la Gestión de Proyectos y que ayudarán al analista a tomar de una manera más precisa las decisiones para el proyecto.

### **¿Qué es la Gestión del Proyecto?**

Es un Proceso que lleva un proyecto hacia los objetivos definidos, mediante el ejercicio de funciones como: Planificación, Organización, Seguimiento y evaluación, Conducción, Presentación de informes, etc.

La Gestión de proyectos exige técnicas y habilidades gerenciales específicas, pues los proyectos, en relación a un sector normal organizacional de producción de bienes o servicios, presentan una serie de distinciones o diferencias.

Bajo de este enfoque, diseñar, ejecutar, evaluar, y conducir un proyecto significa negociar acerca del rumbo que se quiera seguir y aprender permanentemente, para promover cambios e innovaciones organizacionales, porque cualquier organización que desarrolla competitividad debe tener la capacidad de cambio para adaptarse a su medio ambiente dinámico: Cambiar productos, cambiar procesos, cada vez en un tiempo menor. Cambio, en ingeniería significa PROYECTO, por lo tanto cualquier cambio por más pequeño que sea debe ser gerenciado como Proyecto.

### **¿Qué es el Ciclo de Proyectos?**

Los proyectos se planifican y se ejecutan según una secuencia bien establecida, que empieza con una estrategia convenida, que supone la idea de una acción precisa, que luego se formula, se ejecuta y se evalúa para mejorar la estrategia y las intervenciones futuras. La secuencia del Ciclo de un Proyecto incluye la Identificación (análisis de la situación) - Planificación

(diseño del Proyecto) / Replanificación - Ejecución - Evaluación- Finalización y entrega.

### **Responsabilidades y estrategias generales del Gerente de Proyectos.**

La experiencia nos indica que, debemos asumir la Gestión del ciclo de Gestión de un Proyecto como Proceso y que este actúa sobre procesos en marcha. Por lo tanto, es imprescindible llevar a cabo el seguimiento de los procesos conjuntamente con los actores y asegurar su participación. No existe otra forma de acceder a la experiencia y estrategias de acción e involucramiento de los actores, ni de incrementar la autogestión y la responsabilidad sin la participación de estos involucrados. Así, el seguimiento de los procesos mejora la calidad de cooperación, cuando consigue clasificar la distribución de roles y tareas entre los participantes o actores involucrados en los procesos de desarrollo promovidos por el Proyecto, disminuyendo así los riesgos operativos.

Las responsabilidades del Gerente de Proyecto se pueden resumir en lo siguiente:

- Ponerlo en marcha de forma rápida y eficiente
- Transmitir al equipo de proyecto una completa comprensión de los requerimientos de los clientes dentro de una organización a todas las dependencias.
- Participar a los diferentes jefes de áreas o coordinaciones, el desarrollo de los objetivos totales, estrategias, presupuestos y programas.
- Planear todas las tareas necesarias.
- Identificación del tiempo todas las deficiencias todas las deficiencias y desviaciones del plan.
- Estar enterados de todos los contactos con el cliente.
- Tomar o inducir decisiones gerenciales para lograr objetivos.

- Mantener información con la alta Gerencia.
- Realizar buena gestión de la información.

La Estrategia del gerente de proyectos para cumplir su misión debe contemplar:

- Fijarse un propósito claro. Hay que estar seguro que el Proyecto haya sido definido adecuadamente, que se está trabajando sobre el problema correcto y que el resultado final esperado es compartido por todos los actores involucrados, especialmente por el cliente final. A continuación, presentamos un caso práctico, en este sentido.
- Precisar los Objetivos y Metas. Hay que cerciorarse que los objetivos estén alineados con la Misión y con el resultado final esperados, y que son consistentes con la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- Establecer puntos de control, actividades relaciones y cálculos de tiempo. Esto significa establecer un sistema de evaluación del Proyecto.
- Capacitarse y capacitar al equipo. Es necesario transformas el grupo de trabajo en equipo de alta competitividad.
- Manejar conflictos, estimular al personal y estableciendo acuerdos. Los conflictos no deben evitarse sino manejarse, porque son inherentes en toda organización.
- Aumentar el poder, tanto de uno mismo como el de los demás. Compartir el poder con los miembros del equipo es una de las estrategias más efectivas del gerente.
- Acercarse con creatividad a los problemas. La creatividad es un factor básico de la competitividad y la productividad, por ello se debe estimular la sensibilidad ante los problemas.

## **SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos).**

SAP es un sistema. Un programa, software para la computadora. Estamos hablando de una tecnología. Desde sus inicios, es un programa para aplicaciones de negocios.

"SAP AG" es la empresa multinacional alemana creadora de lo que hoy todo el mundo conoce como SAP. Ellos son los responsables de todo lo que hoy el mundo realiza con este potente programa, y de todas las metodologías y "buenas prácticas" que han ido desarrollando y el mundo ha ido aplicando a lo largo de los años (desde 1970 hasta nuestros días).

Cuando se habla de que SAP es un ERP, es porque partiendo de la definición de ERP (Enterprise Resource Planning) que en castellano sería Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, SAP es sin lugar a dudas esto y mucho más... al ser un sistema modular que combina muchísimas áreas de la organización entre sí formando así un todo integrado que posibilita la comunicación e interacción de los datos, procesando así grandes cantidades de datos y obteniendo información útil para la toma de decisiones.

Antes de seguir, debemos tener en cuenta que el sistema SAP como programa tiene dos partes inseparables: por un lado el servidor (donde está la base de datos), éste es el motor de SAP. Por otra parte, está el cliente SAP que se lo denomina SAP Logon que es lo que se instala en cada PC de una empresa.

## **¿Para qué sirve SAP?**

SAP es un sistema informático, sirve para brindar información. Se alimenta de los datos que se cargan y procesan dentro de un entorno, y el sistema se encargará (de acuerdo a la configuración realizada por el usuario - consultores SAP) de producir con esos datos información útil para la toma de decisiones y la exposición de esos datos de forma tal que puedan ser interpretados por los interlocutores interesados.

## **Módulo SAP PS Gestión de Proyectos**

El módulo Projects Systems (PS) Gestión de Proyectos es una aplicación integrada con los módulos financieros y logísticos de SAP, que soporta al modelo del negocio de cualquier organización, asegurando el manejo uniforme y eficiente de los procesos de gestión. Se pueden administrar todo tipo de proyectos (inversión, gastos, operativos) con énfasis en el ciclo total de proyectos.

Por otra parte, los mecanismos de navegación que ofrece el sistema de información son muy completos, permitiendo acceder desde éste a pantallas de notificación, de modificación de datos, etc., siempre que el usuario esté autorizado para realizar estas funciones.

Debido a esta doble flexibilidad de presentación de datos y de navegación, el sistema de información constituye la plataforma de integración de los procesos de gestión de proyectos, puesto que desde él se tiene acceso a las actividades de planificación, notificación y explotación de la información.

## Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos de la Organización Soportado por SAP PS.



**Figura 3.** Modelo de Maduración y Gestión de Proyectos de la Organización Soportado por SAP PS

Fuente: Propia.

## Visión General SAP PS



**Figura 4.** Visión General SAP PS

Fuente: Propia.

## ¿Qué es SAP PS – SAP Projects Systems?

El modulo SAP PS, SAP Projects Systems está específicamente diseñado para la gestión de proyectos en SAP de manera intuitiva, de largo alcance y completamente integrada con el resto de áreas funcionales de un sistema SAP. Bien es cierto que cuando fue originalmente diseñado y desarrollado su funcionalidad clave fue “tomada” y, a su vez compartida, de los módulos SAP PP (Planificación de la Producción) y SAP CO (Controlling).

### SAP PS Projects Systems

Por tanto, la mayoría de los objetos de SAP PS (Elementos PEP, Centros de Trabajo, actividades, elementos de actividades) se tratan Objetos de Coste similares a los Centros de Coste de SAP CO, mientras que los Centros de Trabajo tienen una planificación y una funcionalidad de gestión de recursos muy similar a la de PP.

No viene mal dar una breve definición de los dos conceptos más manidos de SAP PS:

- **Elemento PEP:** Define tareas y asigna recursos a dichas tareas. A cada tarea vienen asociadas costes y horas de trabajo dedicadas, de aquí el interés y la importancia de que los elementos PEP estén asociados con los módulos de Controlling, Finanzas y Planificación de la Producción.
- **Centro de trabajo:** Define las dependencias o instalaciones Plantas u Oficinas, por ejemplo asociados a los Elementos PEP y las tareas asociadas a estos últimos.

Por otro lado, definimos a continuación los dos procesos más comunes dentro de SAP PS:

- **Trazabilidad de Costes a través de Elementos PEP:** Estos costes pueden estar relacionados con tiempos de trabajo dedicados a una fase del proyecto – es importante destacar que dicha fase se trataría como un elemento PEP – o con materiales y/o servicios procurados en dicha fase de proyecto.
- **Trazabilidad de Hitos de Proyecto:** Se realiza en base a “Fechas Clave” definidas en el proyecto – estas fechas clave también pueden estar asociadas a una fase de proyecto, que a su vez, como hemos comentado, serían tratadas como Elementos PEP.

### **Ventajas**

- **Codificar y estructurar los proyectos.** El módulo PS-SAP ayuda lograr la agrupación de los proyectos según objetivos comunes (programas) esto se logra con la codificación del proyecto (por ejemplo agrupamos a todos los proyectos de Planta y que sean del subgrupo de Ingeniería para sus códigos empiecen con las letras “PI”). Todo proyecto es único pero se puede estandarizar su estructura de Descomposición de trabajo, esto es de mucha ayuda al momento de la planificación de un proyecto porque se puede tener la información histórica de proyectos que se han ejecutado en el pasado y que son de alcance similar.
- **Gestión de adquisiciones del proyecto.** El módulo PS-SAP posee una interface muy amigable para la gestión de adquisiciones tanto de suministros, activos y servicios, desde una plataforma se puede realizar las solicitudes de pedido, registrar valorizaciones de un contrato, ver los contratos adjudicados a un proyecto y cuando se ha

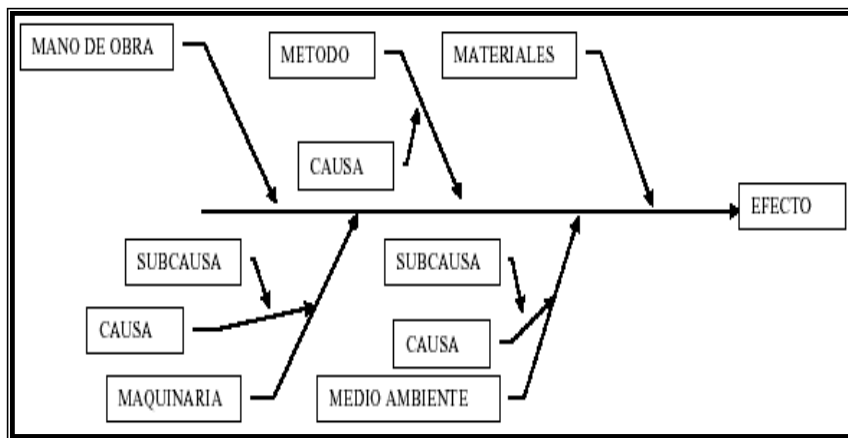
tenido de avance ejecutado, ver las órdenes de compra de los suministros, activos y servicios menores específicos, etc. El módulo PS está completamente integrado a las otras áreas empresariales de forma que se puede hacer el seguimiento de las adquisiciones de forma dinámica y en tiempo real.

- **Control de Disponibilidad.** En sistema posee un control de disponibilidad de gasto que quiere decir que no se podrá gastar más de lo que se ha presupuestado en el proyecto, esto significa que el proyecto, esto significa que el proyecto debe planificarse de manera detallada y estimar los costos con un mayor rigor. El Gerente de proyectos sabe que no puede gastar más de lo que ha planificado.

### **Diagrama de Ishikawa**

Gutiérrez H (1997) afirma que “el diagrama de causa efecto o diagrama de Ishikawa es un método gráfico que refleja la relación entre una característica de calidad (muchas veces un área problemática) y los factores que posiblemente contribuyen a que exista”

También Gutiérrez H (1997) expresa que “el diagrama de Ishakawa (DI) es una gráfica en la cual, en el lado derecho, se anota el problema, y en el lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupan o se estratifican de acuerdo con sus similitudes en ramas y sub-ramas (Ver Figura N°5)



**Figura 5.** Representación Gráfica de un Diagrama Causa-Efecto  
**Fuente:** <https://www.google.co.ve/search?q=diagrama+causa+efecto&biw>

### Diagrama de Pareto

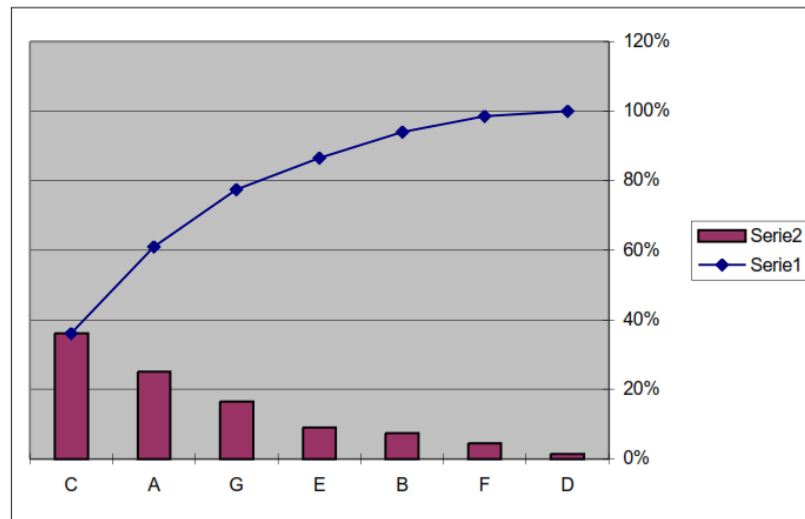
El diagrama de Pareto es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades (Ver Figura N°6), el diagrama se basa en el principio enunciado por Vilfredo Pareto que dice:

"El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

En otras palabras: un 20% de los errores vitales, causan el 80% de los problemas, o lo que es lo mismo: en el origen de un problema, siempre se encuentran un 20% de causas vitales y un 80% de triviales.

Es por lo enunciado en los párrafos anteriores que al Diagrama de Pareto también se le conoce también como regla 80 - 20 o también por "muchos triviales y pocos vitales" o por la curva C-A-B.

El diagrama de Pareto es un caso particular del gráfico de barras, en el que las barras que representan los factores correspondientes a una magnitud cualquiera están ordenados de mayor a menor (en orden descendente) y de izquierda a derecha.



**Figura 6.** Diagrama de Pareto  
**Fuente:** <http://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>

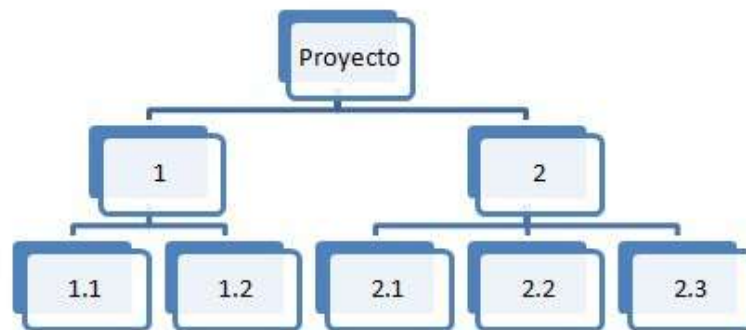
### EDT (Estructura Desagregada de Trabajo)

Es una técnica muy conocida y de vital importancia para la gestión de proyectos medianos y grandes ya que nos ayuda a identificar los paquetes de trabajo, responsables, presupuestos y recursos necesarios para llevar a cabo la ejecución de cualquier proyecto. (Ver Figura N°7)

El concepto de la EDT se utiliza en la gestión de proyectos para:

- Definir el alcance del proyecto en términos de los entregables y la descomposición de tales entregables en paquetes de trabajo.
- Dependiendo del método de descomposición del trabajo utilizado, la EDT puede también definir el ciclo de procesos y los entregables de cada fase. Esta descomposición del alcance del proyecto permite balancear la necesidad de la gestión del proyecto de controlar el proyecto con un nivel adecuado de detalle.
- Dotar al equipo de dirección del proyecto con un marco de referencia adecuado para la toma de decisiones sobre el avance del proyecto.

- Facilitar la comunicación entre el director de proyecto y los interesados a lo largo de la vida del proyecto. La EDT permite comunicar el alcance del proyecto, las relaciones de dependencias entre las diferentes fases y trabajos y el nivel de riesgos, a la vez que facilita el control del presupuesto y el avance del cronograma.
- La EDT es un elemento clave en los demás procesos del proyecto.



**Figura 7.** Estructura Desagregada de Trabajo

**Fuente:**[http://www.liderdeproyecto.com/articulos/creacion\\_estructura\\_desglose\\_trabajo\\_EDT.html](http://www.liderdeproyecto.com/articulos/creacion_estructura_desglose_trabajo_EDT.html)

## Las inversiones

Las inversiones bien sea a corto o largo plazo, representan colocaciones que la empresa realiza para obtener un rendimiento de ellos o bien recibir dividendos que ayuden a aumentar el capital de la empresa.

## Tipos de inversiones

Existen dos tipos de inversiones:

### Las Inversiones que requieren Proyecto de Ingeniería

Adquisición, ampliación, instalación, construcción o reparación de edificios, terrenos, estructuras y otros activos que requieran la elaboración de planos, proyectos, cálculos, etc.

### **Inversiones de Muebles, Bienes y Equipos**

Adquisición, reparación mayor o ampliación de equipos, maquinarias, herramientas, mobiliarios, equipos de oficina y misceláneos (máquinas fotográficas, equipos audiovisuales, grabadores, etc.) que no modifiquen los estándares establecidos de la planta.

### **Clasificación de las inversiones**

#### **Según su naturaleza**

- **Inversiones Operativas:** Son las destinadas a mantener la disponibilidad operativa de la planta; el reemplazo de equipos que hayan llegado al término de su vida útil destinadas a corregir situaciones inseguras o de peligro.
- **Inversiones Administrativas:** Son las destinadas a mantener la disponibilidad operativa del área administrativa; el reemplazo de equipos que hayan llegado al término de su vida útil destinadas a corregir situaciones inseguras o de peligro.
- **Inversiones de Origen Contractual:** Son las que provienen de compromisos contractuales con el personal.

- **Inversiones Ambientales:** Son las destinadas a mejorar y/o mantener el aspecto ambiente de la empresa. Eliminar causas contaminantes, etc.

### **Según su Objetivo**

- **Generadora de Ingreso:** Son aquellas cuya operación genera bienes y servicios transables para la venta a terceros, ya sea hacia el mercado nacional o internacional.
- **Generadora de Ahorro:** Son aquellas cuya operación disminuya efectivamente los gastos operacionales reales actuales de la empresa. Este tipo de inversiones requiere la comparación de la situación actual
- **No Rentables:** Son aquellas que obedezcan a disposiciones de carácter obligatorio, es decir, que deban realizarse por exigencias o disposiciones legales, reglamentarias o técnicas de organismos nacionales o internacionales, que debido a su extemporaneidad, afectan a programas y proyectos en operación. Adicionalmente debe indicarse si el origen de la inversión corresponde a seguridad y/o protección, disposiciones ambientales, calidad de vida, otros.

### **Según su Avance**

- **Proyectos Nuevos:** Inversiones cuyos desembolsos se inicien en el año a presupuestar. Estos proyectos deben ser evaluados de acuerdo con la metodología descrita en los proyectos generadores de ingresos.

- **Proyectos en Progreso:** Inversiones cuyos desembolsos se hayan iniciado antes del ejercicio económico a presupuestar. A estos proyectos se les deberá realizar un análisis para determinar si es conveniente, desde el punto de vista económico, continuar con la ejecución de los proyectos o programas en progreso.

### **Inversiones capitalizables**

Es toda inversión que tiende a incrementar el valor de los activos fijos de la empresa, que se justifiquen y permitan lograr los objetivos trazados, contemplándose entre dichas operaciones las siguientes:

- **Construcciones y adquisiciones originales:** Compra o construcción de un activo fijo nuevo que no existe en la empresa.
- **Ampliaciones:** Son adiciones a las áreas de trabajo o en cantidad de unidades similares de activos fijos existentes. Son realizadas debido a incrementos futuros en la producción para poder cumplir con los compromisos de ventas contemplados dentro del plan operativo de ventas, definiéndose la capacidad necesaria para cumplir con los compromisos, este tipo de inversión se cataloga como generadora de ingresos, debido a que su propia operación genera bienes, los cuales pueden ser transables para las ventas a terceros.
- **Reemplazo:** Comprende la sustitución total de un activo fijo que es inapropiado para prestar un rendimiento eficiente en condiciones

normales de operación, por otro activo fijo en condiciones óptimas para cumplir su cometido.

- **Reconstrucciones:** Consiste en la modificación y reparación total y otros cambios que puedan ser efectuados a los activos existentes, de tal manera que se puedan mejorar las condiciones de trabajo, incrementar la vida útil del activo y buscando disminuir los gastos de la empresa.
- **Adquisiciones:** Se refiere a la compra de un activo que la empresa no posee, bien sea para mejorar un proceso y las condiciones de trabajo, así como también la adición de nueva tecnología al equipo existente. Es por tal razón que se considera a la obsolescencia como causante de la adquisición de equipos para la empresa.
- **Mejoramiento:** Comprende modificaciones de áreas, para lograr la combinación de las operaciones que mejoren las condiciones de trabajo, por cuanto hay una reducción del costo de la operación o una mejora general que justifica un incremento del activo.
- Reparaciones extraordinarias, reconstrucciones totales, reemplazos parciales u otros cambios efectuados a los activos existentes, dando como resultado un aumento de la eficiencia, productividad y calidad del activo fijo, mejora en su vida útil promedio prevista, o una reducción de costos.
- **Adiciones:** Toda construcción o adquisición de bienes similares a activos fijos existentes en la empresa.

Una inversión puede ser evaluada a través de los siguientes aspectos:

- Medición de la utilidad o rendimiento en las ventas.
- Medición del rendimiento sobre la inversión.
- Flujo de efectivo.

El método del flujo de caja descontado, determina el cociente del valor actual del flujo de efectivo, basado en la tasa (%) de rendimiento deseado, y el monto de la inversión.

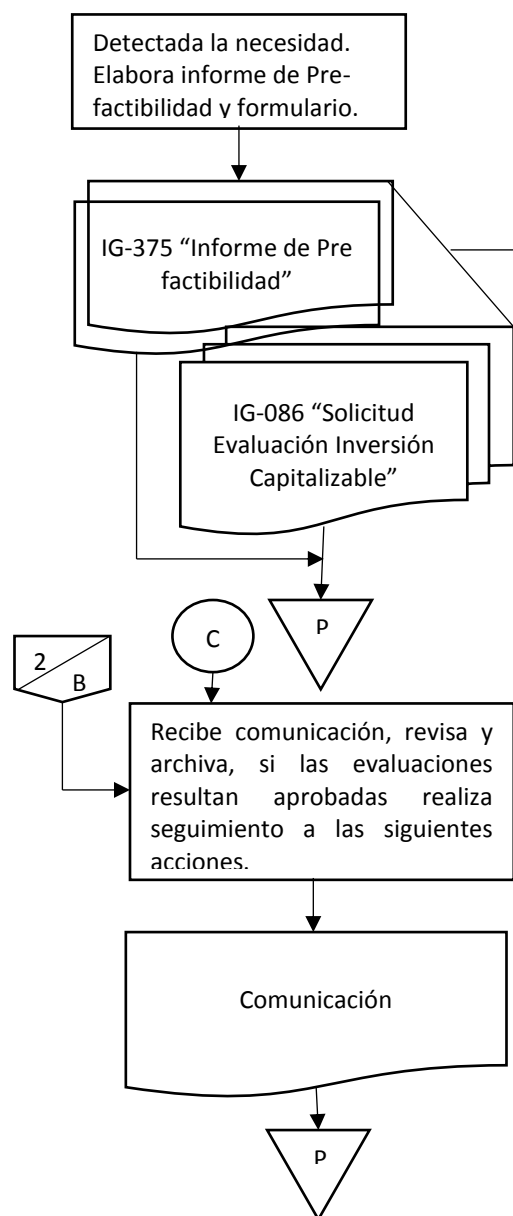
Esta forma de evaluación es la más utilizada en la empresa CVG Venalum para determinar la factibilidad de los proyectos de inversión; los cuales, deben adaptarse y responder a las verdaderas necesidades de la empresa y, a la vez maximizar el valor actual de los activos de los accionistas.

A continuación se presenta los Procedimientos para llevar a cabo  
Inversiones Capitalizables:

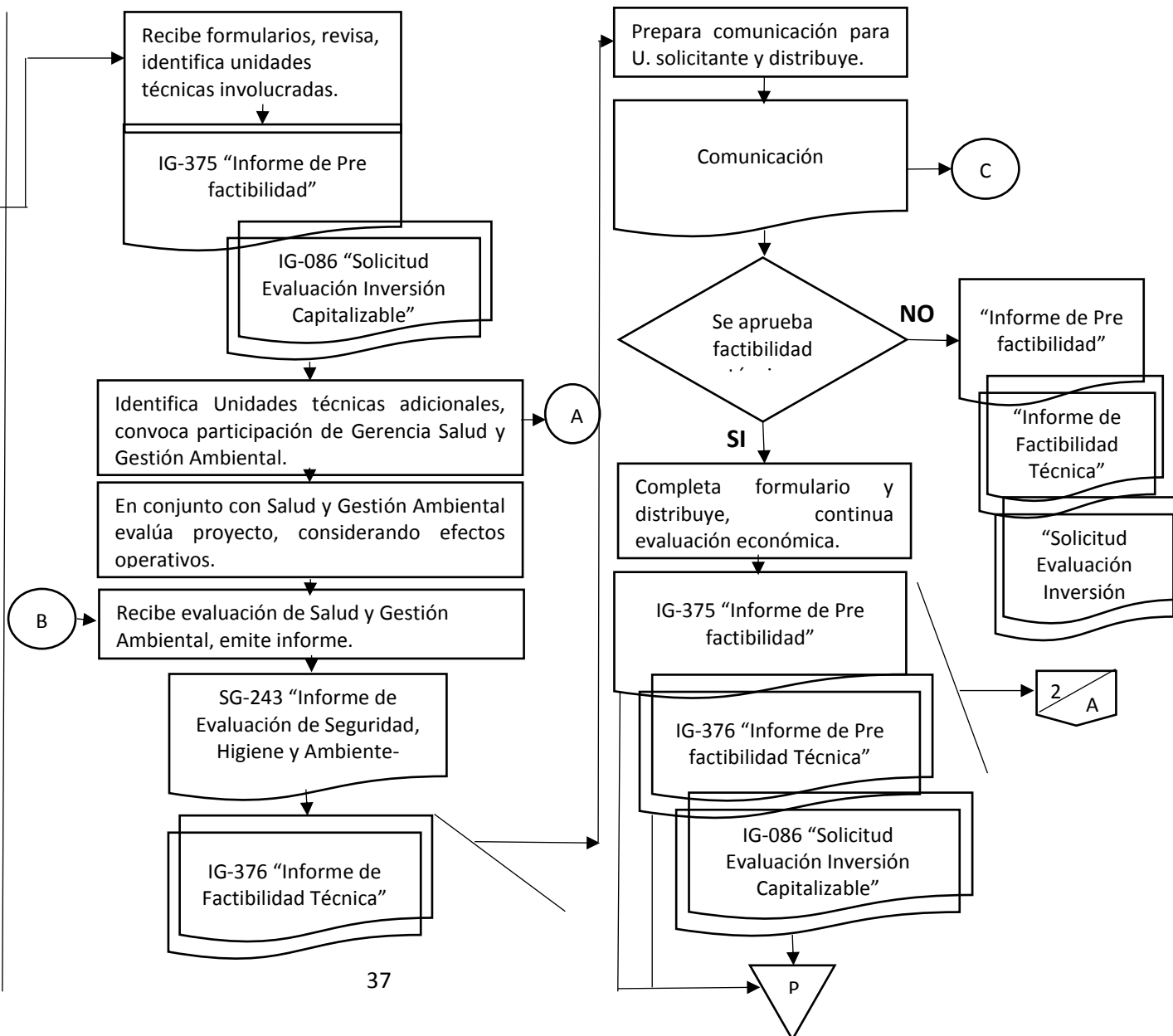
## Procedimientos para llevar a cabo Inversiones Capitalizables

### Unidad Solicitante

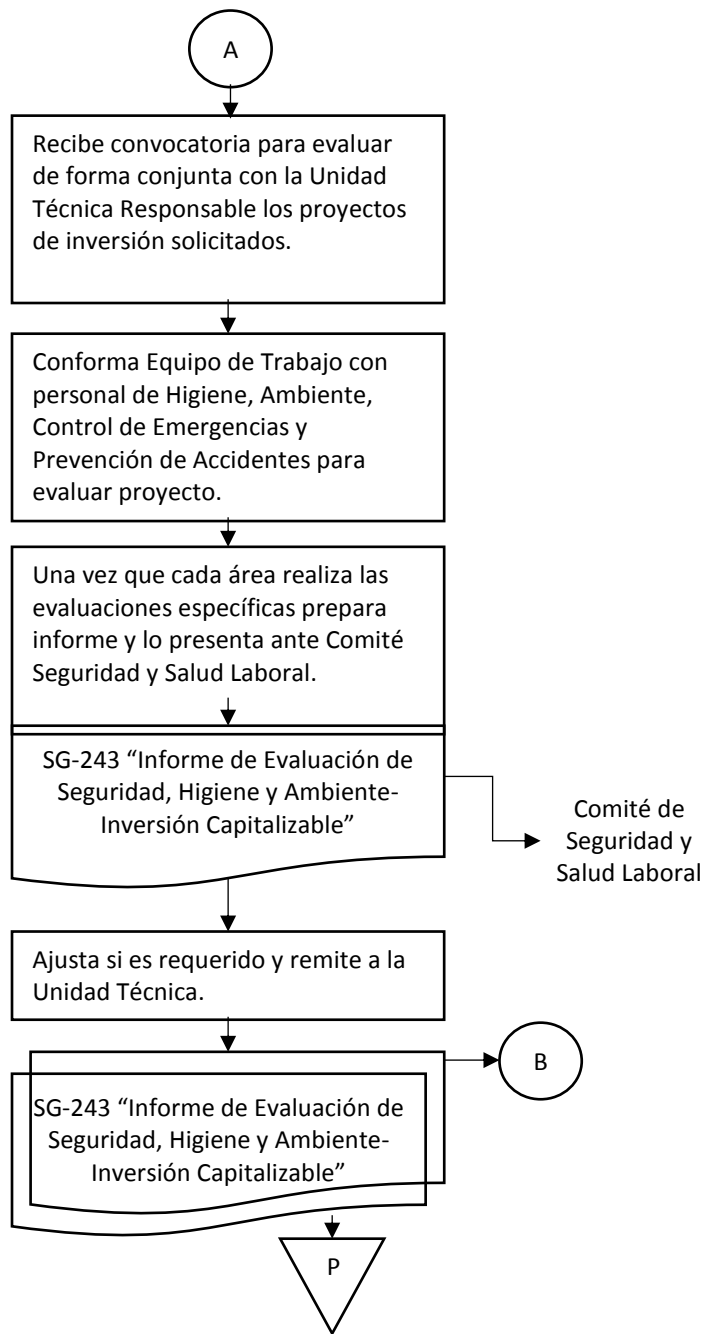
#### A. EVALUACIÓN Y ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA



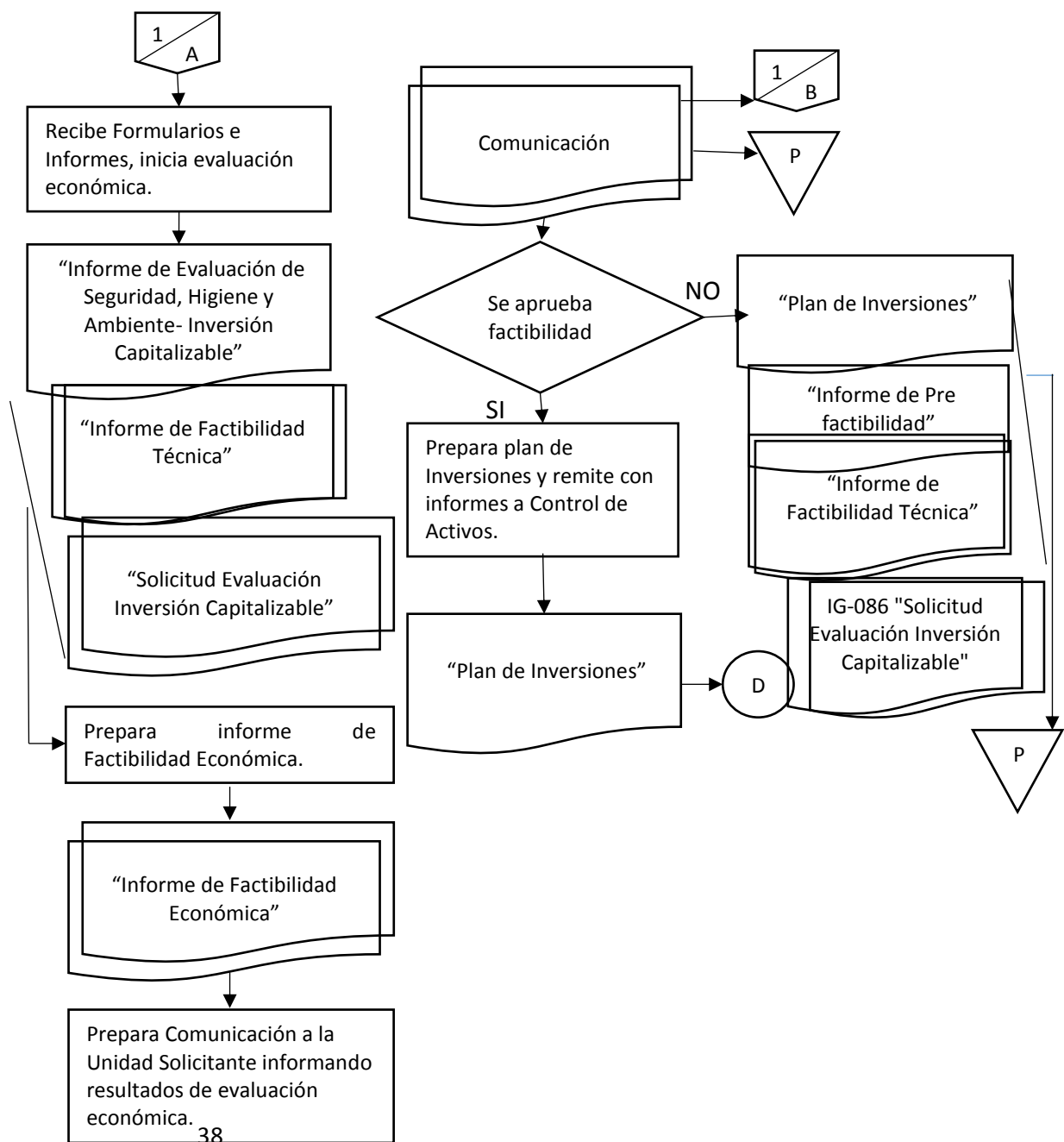
### Unidad Técnica Responsable



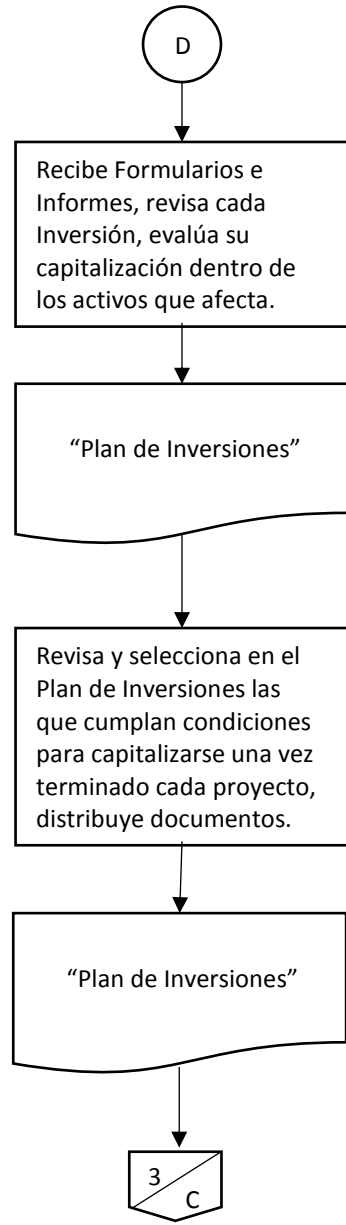
## Gerencia Salud y Gestión Ambiental



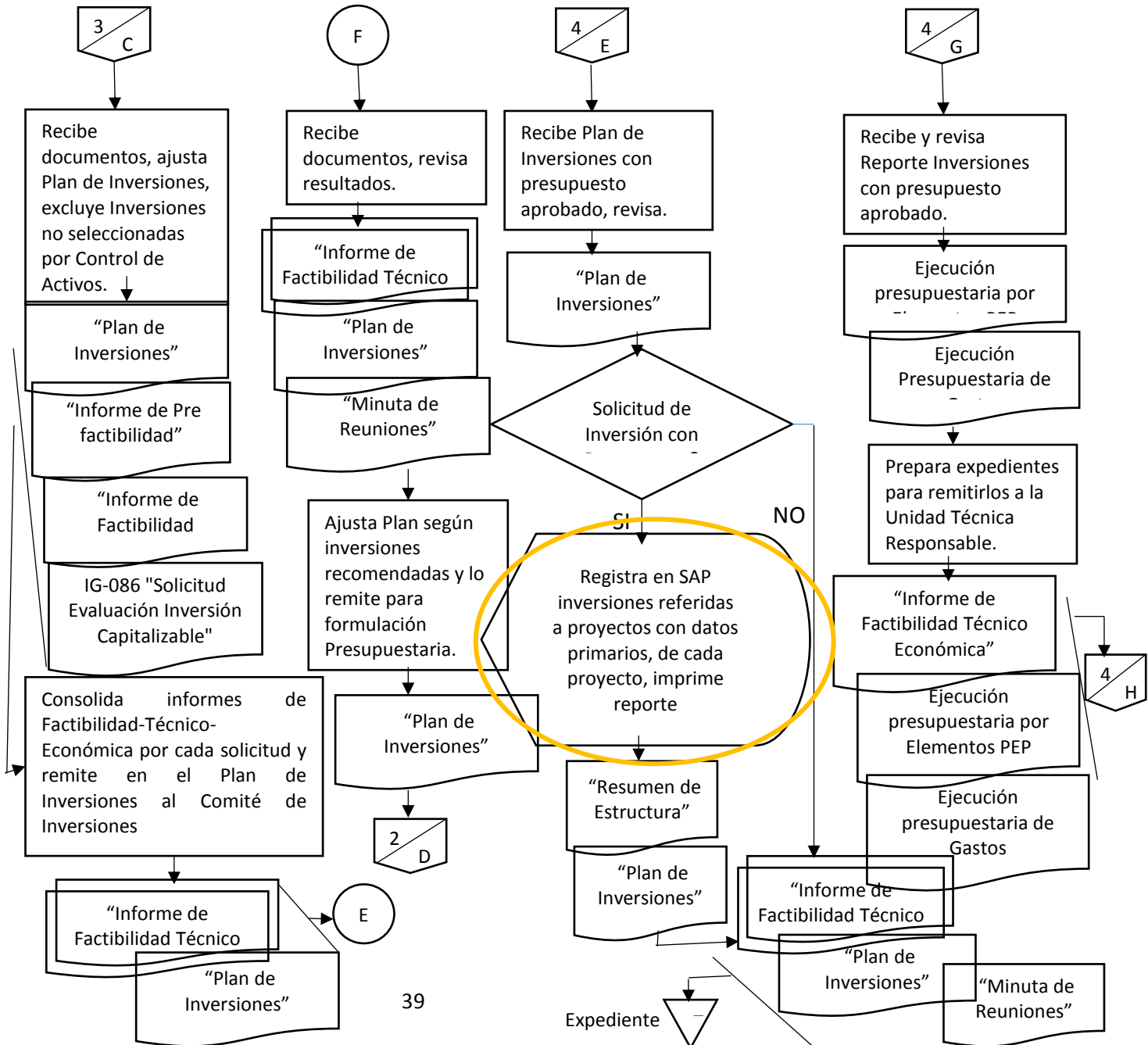
## Gerencia Ingeniería Industrial



## Departamento Control de Activos



## Gerencia Ingeniería Industrial



## **Activos fijos**

Son todos aquellos bienes intangibles de naturaleza permanente, que tienen por objeto la producción de bienes y servicios que han de usarse durante un tiempo determinado en las operaciones regulares y que reúnan las siguientes características:

- Vida útil generalmente mayor de un (1) año.
- Sustanciales en naturaleza y costo.
- Susceptibles de ser identificadas e inventariados individualmente.
- Sujetos a la política de depreciación de la empresa.
- De carácter relativamente permanente en las actividades de la empresa no susceptibles de conversión en dinero o su equivalente.

## **Evaluación de Alternativas de Inversión**

La evaluación de proyectos por medio de métodos matemáticos-financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo.

Los principales índices de rentabilidad que se utilizan para medir la bondad de un proyecto son:

VPN: Valor Presente Neto.

CAUE: Costo Anual Uniforme Equivalente.

Todos y cada uno de estos índices de rentabilidad deben conducir a tomar idénticas decisiones económicas, la única diferencia que se presenta es la metodología por la cual se llega al valor final, por ello es sumamente importante tener las bases matemáticas muy claras para su aplicación.

### Valor presente neto (VPN)

Para determinar una decisión de inversión, una empresa utiliza el valor presente neto (VPN) del ingreso futuro proveniente de la inversión. Para calcularlo, la empresa utiliza el valor presente descontado (VPD) del flujo de rendimientos netos (futuros ingresos del proyecto) tomando en cuenta una tasa de interés, y lo compara contra la inversión realizada. Si el valor presente descontado de los flujos es mayor que la inversión, el valor presente neto será positivo y la empresa aceptará el proyecto; si el valor presente descontado fuera menor que la inversión la empresa lo rechazaría.

$$VPN = -P + \sum_1^n \frac{FNE}{(1 + TMAR)^n} + \frac{VS}{(1 + TMAR)^n}$$

### Costo anual uniforme equivalente (CAUE)

El método del CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Obviamente, si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

$$CAUE = I_o(A/P, i, n) + C$$

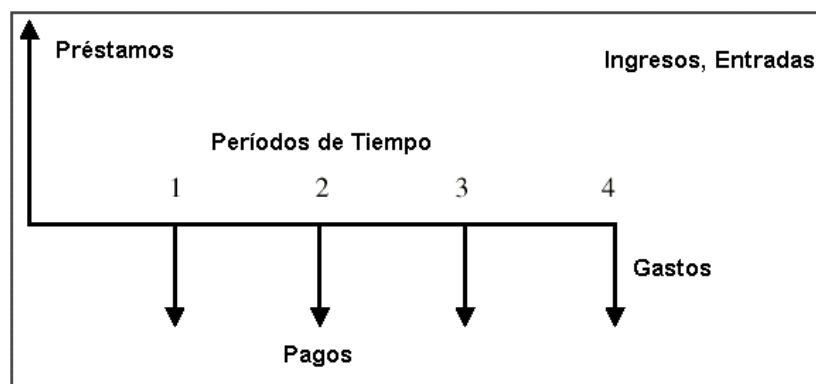
### Diagrama de Flujo de Caja

Está constituido por una línea recta horizontal que representa el tiempo que dura una operación financiera y cada número en el eje indica el final del período correspondiente. El número cero indica el momento en que se inicia la operación financiera, el valor presente por excelencia. El número uno indica el final del primer período de tiempo, ya sea un día, una semana, un mes, un trimestre, un período de 53 días, etc.

En el eje del tiempo cada número indica el final del período correspondiente. El número cero indica el presente; es decir, el momento en que tomamos la decisión. El número uno indica el final del período uno y así sucesivamente.

En la escala temporal el período puede ser un día, un mes, un año o cualquier otra unidad de tiempo.

En la parte superior e inferior de la línea del tiempo se grafican los flujos entrantes o salientes respectivamente. La dirección de las flechas en el diagrama de flujo de caja es importante. La flecha vertical hacia arriba indicará flujos de efectivo positivo (ingresos) y a la inversa, indicará flujos de efectivo negativo (egresos). (Ver Figura N°8).



**Figura 8.** Diagrama de Flujo de Caja

**Fuente:** <http://evaluacion-proyectos-cec.blogspot.com/2015/03/diagrama-de-flujo-de-caja.html>

## Costos

El costo es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico. Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio es la suma del costo más el beneficio).

## IPC (Índice de Precios al Consumidor)

El IPC es un indicador estadístico que mide el cambio promedio registrado en un determinado período de tiempo, en los precios a nivel de consumidor (precios al por menor), de una lista de bienes y servicios representativos del consumo familiar (canasta familiar), con respecto al nivel de precios vigente para un año escogido como base.

$$VARIACIÓN = \frac{IPC\ ACTUAL - IPC\ ANTERIOR * TARIFA\ ACTUAL}{IPC\ ANTERIOR}$$

## Mantenimiento

Se refiere al uso de un conjunto de prácticas técnico-gerenciales aplicadas a los bienes físicos, a fin de garantizar su utilización con máxima productividad y al menor costo.

- **Mantenimiento Preventivo:** Son acciones de mantenimiento programado, ejecutadas de manera que no afecten la producción de forma imprevista. Se realiza antes de la ocurrencia de la falla, con un máximo aprovechamiento de la vida útil del equipo.
- **Mantenimiento Correctivo:** Son acciones de mantenimiento que se ejecutan luego de haber ocurrido la falla. Se clasifican en dos tipos: o Mantenimiento Correctivo de Emergencia: es la acción correctiva sobre una falla que detiene el proceso productivo. O Mantenimiento Correctivo Programado: es la acción correctiva sobre una falla que no detiene el proceso productivo y por lo tanto se puede programar.
- **Mantenimiento Rutinario:** Son trabajos aplicados frecuentemente para alargar la vida útil de los equipos. Los trabajos más comunes y que caracterizan este mantenimiento son: Lubricación, Inspección, Prueba, Ajuste y Limpieza.
- **Mantenimiento Programado:** Son previsiones del plan de mantenimiento o actividades programadas para corregir defectos

detectados durante el mantenimiento preventivo y que deben ser reparados antes de que se produzca el fallo. Tales operaciones deben ser realizadas en función de los recursos disponibles.

### **Costos de Mantenimiento**

Son los costos en los que incurre el personal de mantenimiento de una organización con la finalidad de garantizar el funcionamiento adecuado de las maquinarias equipos, infraestructuras, herramientas, etc.

### **Descripción del proceso de la planta de Hornos de Cocción**

La planta de Hornos de Cocción en Venalum, recibe los ánodos verdes fabricados en la Planta de Molienda y Compactación, para ser sometidos a un tratamiento térmico que le permitirá a los ánodos adquirir las propiedades físicas (resistencia mecánica y conductividad eléctrica) que necesitan para cumplir adecuadamente su papel en las celdas de Reducción.

El tratamiento térmico de los ánodos consiste en un incremento gradual y sistemático de la temperatura, a una rata de calentamiento que oscila entre 3° a 7° C cada hora en la etapa de precalentamiento y luego 11° a 4° C cada hora en la etapa de fuego directo.

Un ánodo necesita aproximadamente 800.000 K calorías, para ser cocido, de las cuales el 25%; unas 200.000 K calorías: lo aporta la combustión de gas natural y el restante 75% de esa energía lo aporta la combustión de volátiles de brea alquitrán que desprende el ánodo durante el proceso de cocción.

### **Las Grúas**

Son todas aquellas máquinas destinadas a la elevación y transporte de cargas. Esta consiste en una estructura de apoyo y un brazo (Ver Figura N°9).

## Grúas puentes

Es el tipo de grúas larga más usada, sobretodo en el interior de los pabellones industriales.

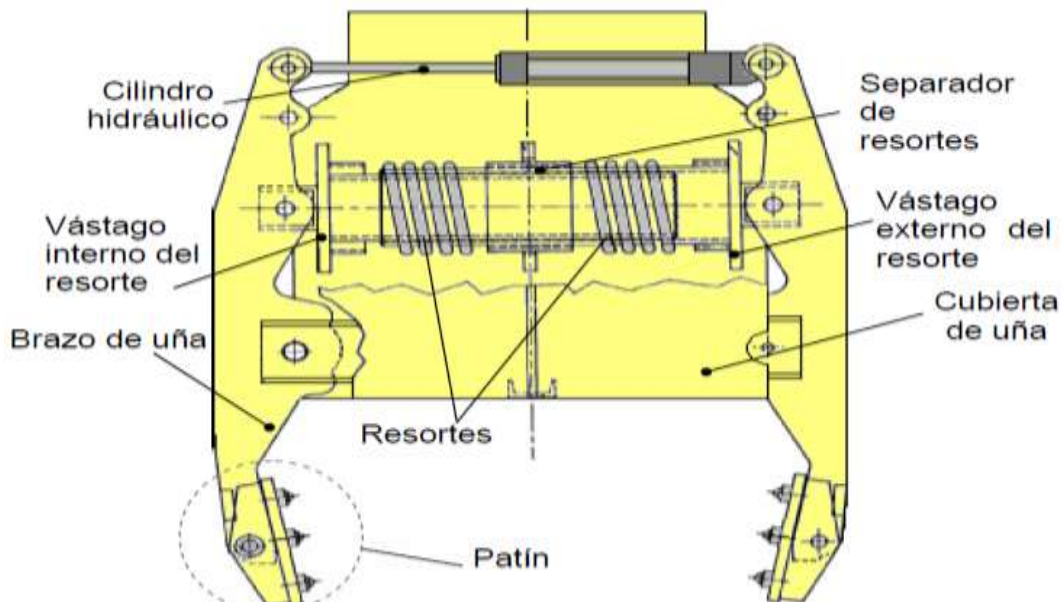
Las grúas puentes deben su nombre a las vigas sobre las cuales se apoyan, las cuales son similares a los puentes, permitiéndole a la grúa trasladarse a lo largo de las vigas y además con la posibilidad de deslizarse por unos carriles llamados vías de rodadura y de levantar cargas.

**Descripción de las Grúas KONE de almacenamiento de ánodos verdes y cocidos.**



**Figura 9.** Descripción de las partes de las pinzas de las grúas KONE de Hornos de Cocción de CVG Venalum

**Fuente:** Departamento Hornos de Cocción.



**Figura 10.** Esquema de las uñas de las grúas KONE, donde se señalan todas sus partes  
**Fuente:** Departamento Hornos de Cocción.

Las Grúas KONE I y II se encuentran situadas en el área de almacenamiento de ánodos verdes y cocidos. Estas se encargan de realizar las operaciones de recepción, almacenamiento y envío de ánodos verdes a las dos naves, así como también recibir los ánodos cocidos y enviarlos al área de Envarillado (Ver Figura N°10). El almacén de ánodos verdes y cocidos tiene un área aproximadamente 5.467 m<sup>2</sup> y una capacidad total de almacenamiento de 11.094 carbones verdes y cocidos.

Estas grúas son capaces de cargar siete ánodos a la vez y ubicarlos en cualquier punto requerido de la nave. Para ello cuentan con tres:

- Sub-sistema puente
- Sub-sistema carro
- Sub-sistema pinza

### **Sub-sistema puente**

Se llama puente a la estructura capaz de soportar todo el conjunto de elementos mecánicos, eléctricos y metálicos de la grúa. Consiste en un par de vigas de 25m de longitud aproximadamente, apoyadas sus extremos mediante ruedas que deslizan sobre rieles, las cuales se encuentran en ambos extremos de la nave.

Los elementos tanto eléctricos como mecánicos pertenecientes al puente son capaces de producirles a las grúas un movimiento longitudinal a lo largo de la nave, por medio del accionamiento de los motores reductores, en cada uno de los cuales esta acoplada una rueda motorizada, junto a otra rueda guía situada en la parte trasera.

### **Sub-sistema carro**

A lo largo y sobre ambas estructuras del puente se encuentran ubicadas las vigas carrileras, en las cuales se apoyan dos ruedas conducidas y otras dos motrices. Estas últimas, al igual que las ruedas del puente, están acopladas a un mecanismo rotor-reductor, encargado de producir un movimiento transversal a toda la estructura metálica y la cabina de control, a todo lo ancho de la nave, el cual se denomina sistema de traslación del carro.

### **Sub-sistema pinza**

El movimiento vertical tanto de ascenso como de descenso del conjunto de pinzas se realiza mediante un motor-reductor acoplado a un tambor donde se enrolla la guaya para subir el brazo y por ende las pinzas, el movimiento de descenso se logra desenrollar el tambor.

Cada grúa está prevista de siete pinzas, las cuales son estructuras metálicas capaces de sujetar cada una un ánodo de una (1) tonelada aproximadamente, por medio de la fuerza expansiva de un resorte. La

liberación de los ánodos se hace mediante un sistema hidráulico, el cual genera la presión necesaria para vencer la fuerza del resorte.

Las grúas KONE están asignadas al almacén de ánodos verdes y cocidos para realizar las actividades que se presentan a continuación:

**Tabla 2. Actividades realizadas por las grúas KONE**

<b>GRÚA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
KONE I	ÁREA 10	Carga de carretas, descarga del sistema M57
KONE II	Almacén. A.C.	Área de rechazo, almacenamiento De A.V. Descarga de carretas y almacenar A.C.

Fuente: Elaboración propia.

### **Actividades realizadas por las grúas**

Entre las actividades que realizan las grúas se encuentran:

#### **a) Descarga del área 10**

Los ánodos provenientes de Molienda y Compactación realizan su recorrido hasta el volcador de carbones, donde el operador selecciona los ánodos que pasarán a la zona de producción o el área de rechazo, luego son tomados por la grúa en grupos de cinco si están de producción o de dos si están en el área de rechazo. Los ánodos descargados de almacén o enviarlos a hornos de Cocción a través de las carretas

#### **b) Descarga de carretas con ánodos verdes**

Esta es una de las actividades realizada por la KONE II. Las carretas provenientes de Hornos de Cocción son descargadas por la grúa,

utilizando el mismo procedimiento de la carga, para luego ser almacenados para su enfriamiento.

### **c) Carga del sistema B**

El sistema B es un transportador de rodillos el cual es alimentado con carbones cocidos en forma vertical, por la grúa KONE II, los cuales van hacia un volcador de carbones pasando en forma horizontal al almacén uno donde son descargados por las grúas Stocker 183 y 184. La actividad que se realiza para trasladar los ánodos cocidos al almacén de Envarillado es la siguiente:

- Colocar A.C. en piso de almacén (para ser trasladado al almacén de Envarillado).
- Traslado de la grúa en busca de A.C. en almacén.
- Bajar pinza y tomar A.C.
- Subir y trasladar A.C.
- Bajar y posicionar A.C. en almacén cerca de Envarillado.

### **Funcionamiento del sistema de apertura y cierre de cada pinza.**

Para cada apertura de la pinza, se manda una señal simultánea a la bobina y a la motobomba. La bobina se excita y repela al bloque de direcciones cruzadas quedando ésta en el medio de la válvula direccional, al mismo tiempo la motobomba succiona aceite del tanque y lo descarga por una tubería, hasta llegar al cilindro el cual se desplaza contrayendo al resorte, en consecuencia abriendo la pinza.

Para cerrar la pinza, solo se manda una señal a la bobina, de esta manera se excita y repele al bloque de direcciones paralelas quedando en el medio de la válvula direccional. En este caso la motobomba no es accionada, en consecuencia no existe presión en el sistema y por ende contra el resorte, lo

que quiere decir que este se expandirá haciendo que el aceite se devuelva a través de la válvula reguladora de caudal hasta llegar al tanque.

**Criterios usados para realizar las modificaciones de las pinzas de las grúas KONE.**

- Máxima carga de siete carbones (ánodos) de 1000 Kg. cada uno.
- El mecanismo será diseñado para que el movimiento de cerrado de las uñas sea accionado por resortes que impidan la caída accidental de la carga al fallar el sistema hidráulico, pero que la presión ejercida en cada carbón no cause ruptura del mismo.
- La apertura de las uñas será con un sistema hidráulico que suministrara movimiento a todas las uñas simultáneamente, esto por motivos de sencillez en el mantenimiento.
- Disminución del peso del mecanismo de pinzas actual de las grúas Kone, y por lo tanto de la carga que afecta el mecanismo de elevación.
- El grado de robustez para efectos de diseño será conforme a las normas COVENIN 2146-84.

## CAPÍTULO IV

### MARCO METODOLÓGICO

La metodología está constituida por las estrategias empleadas para la consecución de los objetivos planteados en la investigación, esta contiene los tipos de investigación, la población y muestra, las técnicas y los procedimientos que van a ser usados en el estudio.

#### **Tipo de investigación**

Esta investigación es un estudio de tipo descriptiva-evaluativa, por cuanto se desarrollará en dos etapas:

Una primera fase descriptiva la cual consiste en la realización de un diagnóstico de la situación existente con la finalidad de describir, registrar, analizar e interpretar los procesos ejecutados por el Departamento Mantenimiento de Hornos de Cocción. A manera de aclaración:

Rodríguez (2005), plantea que la investigación descriptiva:

*“Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos”.*

Y una segunda fase evaluativa debido a que se aplicará una metodología de adaptación y adecuación de proyectos al módulo Projects Systems de sistema SAP que apoyen la gestión de mejorar aún más el control de las Inversiones y por ende los recursos financieros que asigna la empresa para la Ejecución de los mismos.

Según Martínez (1994):

*“La investigación evaluativa es un proceso orientado a la toma de decisiones y a la acción, que busca determinar la pertinencia, eficacia e impacto del uso de recursos, actividades y resultados en función de objetivos pre-establecido., constituye un proceso dinámico, técnico, sistemático, riguroso, transparente, abierto y participativo apoyando en datos, informaciones, fuentes y agentes diverso y explícitamente incorporado en el proceso de toma de decisiones”.*

Se realizó una investigación de campo puesto que se recolectará información necesaria de manera directa con todos los elementos involucrados, interactuando con los supervisores, los operarios de las Grúas KONE I y II, y además operarios que laboran en el turno, observando la situación real en el que se encuentran los equipos.

Según la UPEL (2005) considera investigación de campo:

*“El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo”.*

### **Diseño de investigación**

Se realizó como una investigación no experimental, debido a que no se realizará manipulación en forma deliberada en la variable independiente, simplemente se procederá a realizar observaciones de situaciones ya existentes.

### **Unidades de análisis**

La población a utilizar será el conjunto de todas las inversiones en proceso con códigos de Ordenes Internas que se evaluarán para el año 2016 de CVG Venalum.

La muestra está conformada por una (1) inversión que fue solicitada por el Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción perteneciente a la Gerencia de Carbón de CVG Venalum.

Dicha solicitud se encuentra la inversión de adecuación tecnológica de grúas KONE que pertenece a dicho Departamento.

**Tabla 3. Muestra a utilizar para el estudio**

Área	Descripción
Hornos de Cocción	Grúas KONE I y II

Fuente: Elaboración propia.

Según Gutiérrez y De la Vara (2003) la población es definida como:

*“La colección o totalidad de posibles individuos, especímenes, objetos o medidas de interés sobre los que se hace un estudio con el fin de acrecentar el conocimiento que se tiene acerca de ellos”. Y la muestra la define como “una parte de la población, seleccionada adecuadamente, que conserva los aspectos claves de la población”.*

Según Arias (1999):

*“La muestra se entiende como un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido que en sus características se le llama población”.*

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Por instrumento para recolectar datos o información para una investigación se entenderá todos aquellos medios, herramientas, recursos, métodos, modelos, técnicas o implementos que el investigador elabora, selecciona, adapta, produce o crea para efecto de estudio; con el fin de obtener los datos e información de acuerdo con el diseño de la investigación que se planteó.

Para la recolección de datos se utilizarán los siguientes instrumentos:

- **Entrevista no estructurada**

La entrevista es un recurso para recabar información por medio de preguntas que se plantean personalmente y en forma oral. Para la entrevista no estructurada se prepara un registro de los puntos básicos sobre los que se necesita recabar información, para luego ser abordados, por lo que se caracteriza de ser flexible.

Se realizaran entrevistas a los Superintendentes de las unidades involucradas, a los Analistas del Departamento de Costos, al personal que labora directamente el Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción, la Gerencia de Proyectos y la Gerencia de Ingeniería Industrial para obtener información precisa en la elaboración de este estudio.

- **Paquetes computarizados**

Tales como:

- ✓ Microsoft Excel: es un programa de computación, utilizado para elaborar hojas de cálculo, construcción de tablas y gráficas entre otras. Con el mismo se pretende elaborar todas las tablas y gráficas necesarias para construir todos los indicadores necesarios para la implementación de una buena gestión de productividad en la Gerencia de Carbón.
- ✓ Power Point y Microsoft Word.

- **Observación directa**

La observación directa permitirá conocer e identificar cada uno de los procesos realizados en el Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción.

- **Análisis de contenido**

El análisis de contenido es una técnica para el estudio y descripción, en sus diversos aspectos, de documentos o formas de comunicación que registran o reflejan acontecimientos.

En la presente investigación se consultaran documentos técnicos de los equipos, bibliografías, informes operativos y del historial de fallas de las Grúas KONE I y II de CVG Venalum.

- **Registro**

Se harán para formalizar los hechos, seleccionar, organizar y relacionar los datos asociados al problema. Esto se hizo mediante cuadros de trabajo y gráficos.

## **Materiales y equipos**

Son todos los recursos utilizados para la recopilación de datos, cálculos y redacción del informe:

### **Equipos utilizados**

- Equipos de protección personal.
- Botas de seguridad
- Pantalón (Jeans)
- Camisa (manga larga)

### **Recurso humano**

- Personal bibliotecario
- Jefe y empleado del Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción.
- Tutor Industrial
- Tutor Académico

### **Materiales**

- Informes técnico
- Calculadora
- Lápices y bolígrafos
- Reportes
- Computador e impresora

### **Procedimiento metodológico**

1. Entrevistas al personal que labora en la Gerencia de Proyectos y en la Gerencia de Carbón específicamente en el Departamento Mantenimiento Hornos de Cocción con el fin de recopilar la información necesaria.
2. Caracterización del status del proyecto de adecuación tecnológica de las Grúas KONE. Para ello se estudió el avance físico y financiero del proyecto, y en qué fase se encontraba cada uno de los requerimientos utilizando como herramienta principal la EDT (Estructura Desagregada de Trabajo).
3. Identificación de la situación actual del Departamento y los equipos a estudiar. Para ello se elaboró un diagrama de Ishikawa y un diagrama de Pareto para analizar así las fallas del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE de acuerdo al proceso de evaluación de proyectos existente.

4. Realización de un análisis Costo-Beneficio al proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE en proceso bajo el Esquema de proyectos actual.
5. Desarrollo de metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP.
6. Evaluación del impacto en la gestión de la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP.
7. Comparación de los resultados obtenidos con la situación actual, con la finalidad de proponer mejoras al proceso.
8. Validación de los resultados obtenidos con en el personal de CVG Venalum.

## **CAPÍTULO V**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

A través de los instrumentos utilizados y basados en los objetivos específicos se procede a presentar la situación actual del proyecto de las grúas KONE a fin de diseñar una metodología de adaptación y adecuación de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP.

#### **Caracterización del status del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE.**

Para proceder al cierre del proyecto y a la transferencia a Tipo Projects Systems se debe identificar el status del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE, que desde hace algún tiempo no reporta avances físicos ni financieros recientes en la ejecución.

A continuación se detalla el status de adecuación tecnológica de las grúas KONE:

#### **Resumen del proyecto**

Este bloque identifica el nombre del proyecto, quién es el responsable y solicitante del proyecto y su departamento de gestión.

A continuación se presenta la tabla de resumen del proyecto:

**Tabla 4. Resumen del Proyecto**

<b>Nombre del Proyecto:</b>	
<b>Responsable del Proyecto:</b>	
<b>Departamento de Gestión:</b>	
<b>Solicitante del Proyecto:</b>	
<b>Departamento de Gestión:</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Avances del proyecto**

Para la culminación y cierre del proyecto de las Grúas KONE se debe conocer y estudiar en qué fase se encuentra cada uno de los componentes y entregables que forman parte del proyecto. Este comprende tres fases: Ingeniería, Procura y Ejecución.

### **Ingeniería**

Esta incluye Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica e Ingeniería en Detalle.

#### ***Ingeniería Conceptual***

Es la primera etapa del proyecto, después de que se ha planteado su necesidad. Durante esta etapa se definen, de una manera preliminar, aspectos como los siguientes:

- Capacidad requerida para la instalación.
- Ubicación aproximada.
- Área física de la instalación
- Costo de inversión.
- Costo de mantenimiento.
- Rentabilidad de la inversión.

- Previsión para ampliaciones futuras.
- Disposición general de los equipos en el área de la planta.
- Diagrama de flujo de los procesos principales.
- Estudio de vías de acceso.
- Requerimientos de los servicios públicos o determinación de producción propia.

### ***Ingeniería Básica***

Es la profundización del análisis realizado en la Ingeniería Conceptual previa cuyo resultado son los datos de entrada para esta etapa del diseño. Algunos de los avances que se logran en Ingeniería Básica son los siguientes:

- Definición más precisa de la ubicación, lo cual puede variar posteriormente, por normas.
- Revisión del área física requerida.
- Revisión de los planos de equipos, en función del espacio físico requerido y de las normas.
- Revisión de los diagramas de flujo de los procesos principales, y elaboración de los diagramas de procesos y de tubería e instrumentación (p&i) correspondientes.
- Elaboración de los diagramas p&i correspondientes.
- Elaboración de los diagramas unifilares para la alimentación eléctrica.
- Elaboración de rutas preliminares de tuberías, cables y demás dispositivos.
- Cálculos preliminares de cada sistema (hidráulico, eléctrico, etc.).

- Determinación preliminar de las condiciones de operación, peso y dimensiones del equipo.
- Especificaciones de compra del equipo.
- Lista preliminar del equipo, tales como: válvulas, tubería, instrumentos y cables. En general se deben emitir los cómputos de materiales.
- Estimados de costos, el cual se hace a partir de los cómputos de materiales.

### ***Ingeniería de Detalle***

En esta se obtiene el diseño detallado de la instalación, necesario para proceder con la construcción y consiste en:

- Revisión de la ingeniería básica.
- Plano de disposición del equipo.
- Diagramas de proceso y p&i definitivo.
- Planos de rutas de tubería y cable.
- Cálculo definitivo de los sistemas mecánicos, hidráulicos y eléctricos.
- Especificaciones del equipo, materiales y obras, emisión de licitaciones y órdenes de compras, para todos los equipos y materiales cuyas compras no hayan sido tramitadas previamente.

### **Procura**

Se vela las órdenes de compra al proveedor para que sean emitidas a tiempo, para cumplir con las fechas establecidas de entrega.

### **Instalación**

- Instalación del equipo en cuanto normas
- Instrucciones para arranque y puesta en marcha.

- Instrucciones en operación normal.
- Instrucciones en parada normal y de emergencia.

A continuación se presenta el avance físico y financiero para realizar la adecuación tecnológica del proyecto de inversión de las grúas KONE (Ver Tabla N° 5).

El avance financiero que representa el ejercicio del presupuesto. Es decir, cuánto se tiene contemplado gastar al final de la obra para ejecutar cada uno de los requerimientos para realizar la respectiva adecuación.

Y el avance físico que representa el avance en la construcción. Es decir, cual es el porcentaje que tiene cada uno de los componentes y entregables del proyecto y en qué fase se encuentran actualmente (Ingeniería, Procura y Ejecución).

Se puede notar que algunos requerimientos aún se encuentran en proceso tales como:

Sistema Puente:

8-GPY-479 Estudio y Evaluación de cargas Admisibles de los puentes (Fase de Procura por falta de Asignación de Cuenta-Actualización APU).

Sistema Control y Potencia:

10-GCA-264 Actualizar Sistema Control y Potencia (Fase de Procura por falta de Actualización de los estimados de costos. Iniciar, nuevo proceso vía Contratación directa al fabricante).

Sistema Pinza:

10-GCA-170 Reparación del Boom de Elevación Pinza (No se encuentra en ninguna fase porque el Número de Solicitud no ha sido aprobado por Gerencia de Proyectos).

**Tabla 5. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE**

Sistema	Req.-S/P	Descripción del Requerimiento	Monto Estimado 2015 (BsF)	Avance (%) Ingeniería			Avance (%) Procura		Avance (%) Ejecución	Estado Req.	Observaciones
				Ingeniería (%) Básica	Ingeniería (%) Detalle	Ingeniería (%) Estimación Costos	Elaboración S/P	Licitaciones			
<b>Barras</b>	7-GCA-376 - S/P: 10092312	Reemplazo de Barras Colectoras y Pantógrafos de Alimentación (KONE I y II).	7.106.127,99	100,00%	100,00%	100,00%	10092312		100,00%	Ejecutado	
<b>Sistema Puente</b>	8-GPY-479	Estudio y Evaluación de cargas Admisibles de los puentes (KONE I y II).	1.442.141,98	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	Asignación de Cuenta (Actualización APU)	0,00%	En proceso	
	10-GCA-195 - S/P: 10092344	Reemplazo de Rieles Cabina y Reparación de Estructura (KONE I y II).	3.244.253,12	100,00%	100,00%	100,00%	10092344		100,00%	Ejecutado	

**Fuente:** Elaboración propia.  
**Fuente de Datos:** Ver Tabla N° 12

**Cont. Tabla 6. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE**

<b>Sistema Control y Potencia</b>	10-GCA-264- S/P: 10115499	Actualizar Sistema de Control y Potencia, Motores y Variador de Frecuencia (Sustitución del sistema de control actualmente instalado por variadores de frecuencia y PLC en los sistemas de elevación pinza, traslación carro, traslación puente y aire acondicionado) (KONE I Y II).	5.819.017,96	100,00%	100,00%	100,00%	10115499	Actualización de los estimados de costos. Iniciar, nuevo proceso vía Contratación directa al fabricante.		En proceso	
<b>Sistema Pinza</b>	10-GCA-170	Reparación del Boom de Elevación Pinza.	1.363.297,52	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%			En proceso	Número de Solicitud no ha sido aprobado por Gerencia de Proyectos.
<b>Sistema Respaldo de Componentes</b>	8-GCA-306	Mantenimiento Preventivo Sistemas: Traslación Puente y Cabina (KONE I y II).	3.285.646,12	100,00%	100,00%	100,00%			100,00%	Ejecutado	

**Fuente:** Elaboración propia.  
**Fuente de Datos:** Ver Tabla N° 12

Se realizó una Estructura Desagregada de trabajo (EDT) ya que es una de las principales herramientas a utilizar en la gestión de proyectos y es de gran ayuda para los gestores. Esta facilita el control de avance del proyecto y permite definir el alcance total. Ayuda a entender mejor el status y de manera más fácil el proyecto de las grúas KONE ya que define de forma más clara e individual los distintos componentes y entregables que formarán parte del proyecto y así de esta manera transferir las Etapas, Fases y Estructuras Desagregadas a Código Tipo Projects Systems.

La EDT es un conjunto de elementos de proyecto orientado a los entregables que organiza y define el alcance total del trabajo del proyecto. Cada nivel descendiente representa un incremento en el detalle de la definición del trabajo del proyecto.

Esta herramienta es muy importante, ya que, facilita la creación de la Inversión Tipo Projects Systems. Creando así el código PEP a cada uno de los componentes que forman parte del proyecto para la adecuación tecnológica de las grúas. A partir de un Proyecto, se podrían crear tantos Elementos PEP como fuese necesario y estructurarlos con tantos niveles como se desee, creando así esta Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).

Para realizar la EDT primeramente se identificó cuál era el avance y en qué fase se encontraba cada uno de los entregables y requerimientos del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE. Previo a esto se hizo una revisión completa del alcance del proyecto para asegurar la consistencia entre los EDT y los requerimientos del proyecto.

A continuación se presenta la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) Proyecto Adecuación Tecnológica de las grúas KONE:

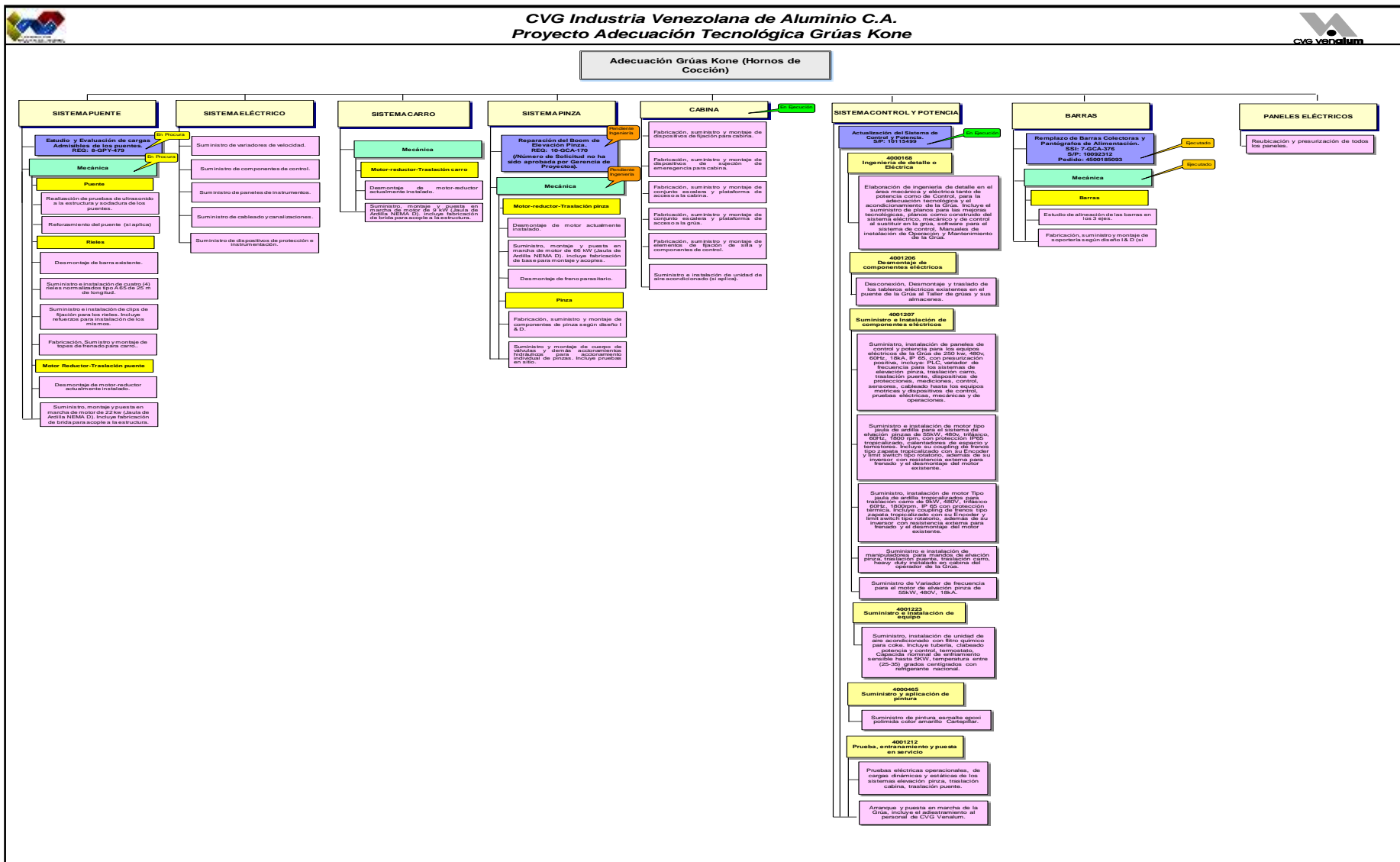


Figura 11. EDT Adecuación Tecnológica Grúas KONE, Elaboración propia.

## **Análisis de las fallas del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE.**

En el año 2003 se inicia el proyecto para la adecuación tecnológica de las grúas KONE. Este ha venido presentando distintas dificultades por diversos motivos que no han permitido que se ejecuten algunas de las etapas o requerimientos del mismo en el tiempo esperado. Para explicar las causas que generan tales deficiencias en el proyecto para su respectiva adecuación tecnológica se utiliza un diagrama de Ishikawa con la finalidad de analizar los orígenes de este problema (Ver Figura N° 12).

### **Análisis de causas**

Analizando el diagrama de Ishikawa, se determinaron las causas que mayormente inciden y provocan deficiencias en la ejecución de algunas de las etapas para la adecuación tecnológica del proyecto de las grúas KONE.

#### ***Mano de Obra***

**Falta de información:** La inversión de tiempo en reuniones de comunicación, no hay apoyo de la alta gerencia y el liderazgo funcional.

**Resistencia al cambio:** Los líderes funcionales no proporcionan un apoyo continuo al proyecto. Se resisten a nuevas mejoras en las etapas o requerimientos del mismo. No mantienen informados a los empleados, no se tienen reuniones de personal y no mantienen el equipo organizado.

**Falta de supervisión adecuada:** La falta de experiencia implica que será poco probable que reconozcan las fallas que pudieran tener los objetivos del proyecto de las grúas KONE.

**Coordinación incapaz o inexperta:** Desconocimiento e inexperiencia en el uso adecuado de las herramientas para la ejecución de las etapas o requerimientos del proyecto.

**Fallas en la conformación del equipo:** No existe una comunicación suficiente entre los miembros claves del proyecto, poca motivación, carencia de responsabilidad, poco respeto de las ideas contrarias y no hay reconocimiento de las habilidades de cada uno de los miembros.

### ***Método***

**Desajuste del alcance:** En momentos no se ajusta las expectativas cada cierto tiempo: lo que el proyecto entregará y lo que no entregará, los costos, el esfuerzo y la duración.

**Errores en la evaluación del proyecto:** No hay una buena valoración de los riesgos, gastos, beneficios, recursos y elementos. Los gestores no introducen cambios que mejoren la ejecución del mismo.

**Requerimientos mal definidos o cambiantes:** En ocasiones no existe una buena gestión del alcance por lo cual ocasiona retrasos y no asegura el cumplimiento de los requerimientos funcionales.

**Desconexión del proyecto con las competencias medulares de la organización:** No se lleva de manera adecuada la cadena de procesos para la toma de decisiones en la ejecución del proyecto.

**Falta de productividad:** Hace que el proyecto se pase del presupuesto y pierda los plazos.

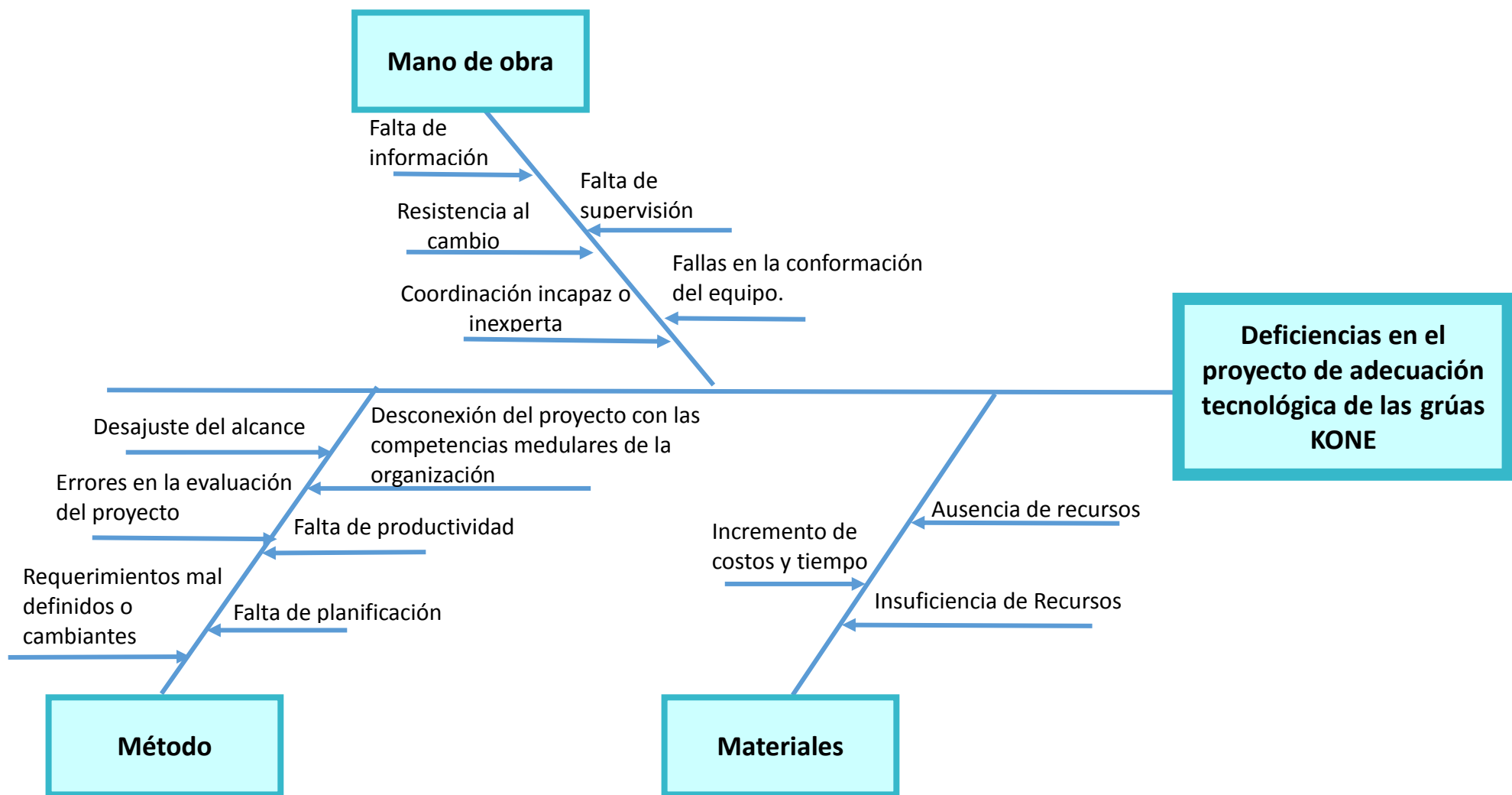
**Falta de Planificación:** Las etapas que se deben llevar a cabo para la adecuación tecnológica de las grúas KONE se basan en la buena planificación y control, en ocasiones no se toma las mejores decisiones, donde se da respuesta a las cuestiones básicas del proyecto, lo que se quiere conseguir con el proyecto, cómo se va a conseguir, los métodos, estrategias y recursos, y cuándo se va a realizar.

## ***Materiales***

**Insuficiencia de Recursos Financieros:** Debido a la situación actual del país y de CVG Venalum no se pueden ejecutar cada una de las etapas o requerimientos del proyecto de las grúas KONE, siendo esta una de las causas principales de que el proyecto quede en ejecución intermitente.

**Incremento de costos y tiempo:** El proyecto se completa con mucho retraso, por lo general los costos llegan a niveles muy por encima de los estimados.

**Ausencia de recursos:** Debido al problema económico del país y de CVG Venalum es la insuficiencia de recursos para ejecutar cada una de las etapas o requerimientos del proyecto de las grúas KONE.



**Figura 12.** Diagrama Causa-Efecto del proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE  
**Fuente:** Elaboración propia

Una vez realizado el análisis causa-efecto, haciendo uso del diagrama Ishikawa, se pudo notar unas de las causas raíces de los problemas.

1. Insuficiencia de recursos financieros.
2. Falta de información.
3. Falta de planificación.
4. Errores en la evaluación del proyecto.
5. Incremento de costos y tiempo.
6. Desconexión del proyecto con las competencias medulares de la organización.

### **Ponderación de causas raíces**

Una vez establecidas las causas raíces de los problemas, se procede a hacer la ponderación de las mismas, con los miembros claves del proyecto de las grúas KONE, para de esta manera determinar y conocer el orden en que deben de ser atacadas. (Ver Tabla N° 7).

**Tabla 7. Ponderación de causas raíces**

<b>Causas</b>	<b>Ponderación</b>
Insuficiencia de Recursos Financieros	100
Falta de información	70
Falta de Planificación	90
Errores en la evaluación del proyecto	80
Incremento de costos y tiempo	100
Desconexión del proyecto con las competencias medulares de la organización	80

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Diagrama de Pareto**

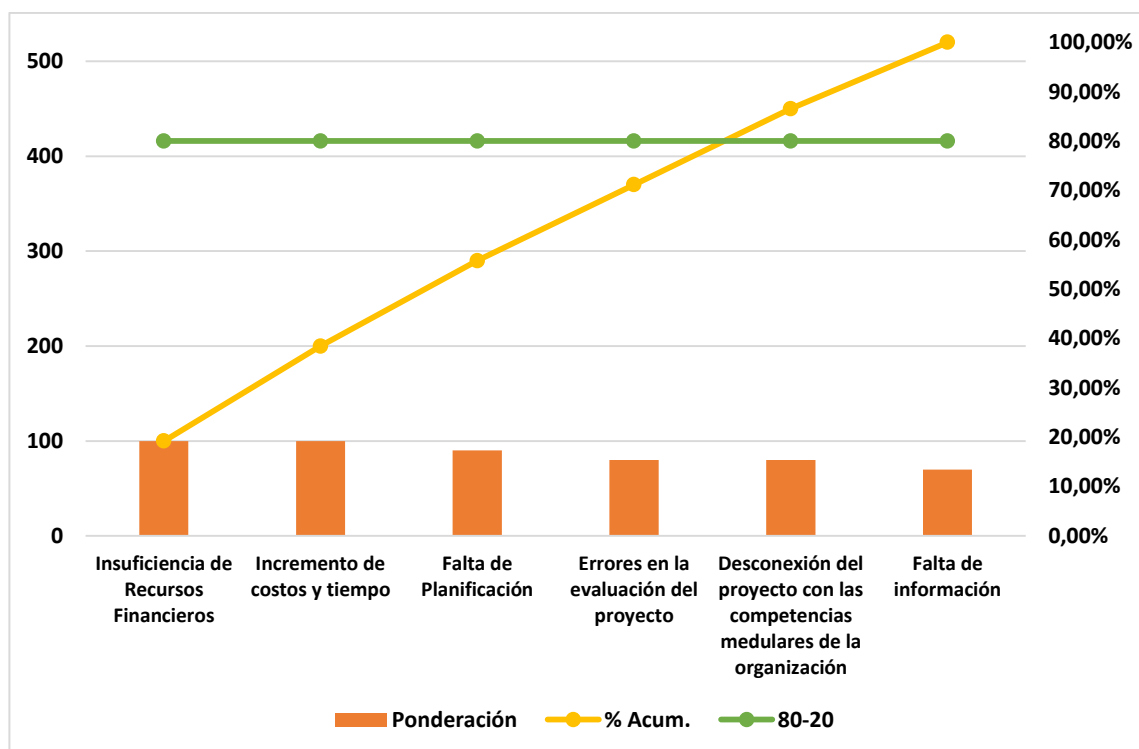
Después de ponderar las causas se deben priorizar de acuerdo al puntaje:

**Tabla 8. Orden de causas**

Causas	Ponderación	% Acum.	Acum.
Insuficiencia de Recursos Financieros	100	19,23%	100
Incremento de costos y tiempo	100	38,46%	200
Falta de Planificación	90	55,77%	290
Errores en la evaluación del proyecto	80	71,15%	370
Desconexión del proyecto con las competencias medulares de la organización	80	86,54%	450
Falta de información	70	100,00%	520

**Fuente:** Elaboración propia.

Después de haber ordenado las causas que intervienen en los problemas, se procede al diagrama de Pareto, para observar de manera más clara la ponderación (Ver Gráfico N° 1).



**Gráfico 1.** Diagrama de Pareto de las Causas que intervienen en el Problema.

**Fuente:** Elaboración propia.

Se puede observar en el Diagrama de Pareto (Gráfico 1) que las siguientes causas: Insuficiencia de recursos financieros, Incremento de costos y tiempo, Falta de planificación, y Errores en la evaluación del proyecto se presentan en el 80% de la evaluación y control del proyecto de las grúas KONE, por lo que la mayor parte del problema de que no se ejecute las etapas o requerimientos del mismo, de manera que si se atacan estas, desaparecería el problema.

### **Realización de análisis Costo-Beneficio al proyecto de adecuación tecnológica de las grúas KONE.**

Este análisis de costo beneficio permite evaluar los escenarios propuestos y así poder determinar la opción económica más rentable para CVG Venalum.

La relación costo beneficio es un indicador financiero que expresa la rentabilidad en términos relativos, mide la relación entre los costos y beneficios

### **Situación Actual**

#### **Función del Equipo**

Las Grúas KONE I y II, tienen la función de movilizar y almacenar ánodos en el área del almacén II de Carbón (área 10). Esta área está dividida en dos sectores: almacén de ánodos verdes y almacén de ánodos cocidos. Las tareas específicas de estos equipos son:

**KONE I:** Se encarga de la movilización de los ánodos verdes. ( Ver Figura 13).



**Figura 13.** Pinzas Grúa KONE I

- Traslado de ánodos verdes desde la salida del túnel de enfriamiento hasta zona de almacenamiento.
- Apilamiento de ánodos verdes.
- Traslado a zona de carga de carretas y colocación de ánodos verdes.

Las carretas son llevadas y colocadas paralelas a las paredes laterales de las naves de los Hornos, para que luego las Grúas NKM se encarguen de tomar los ánodos y disponerlos en las fosas de cocción.

**KONE II:** Se encarga de la movilización de los ánodos cocidos.

- Descarga de carretas y traslado a zona de almacenamiento.
- Apilamiento de ánodos cocidos.

Al finalizar el proceso de cocción, los ánodos son colocados por las Grúas NKM en las carretas (al lado de las naves), para iniciar el proceso de almacenamiento.

## Descripción General del Equipo

Las Grúas KONE, están clasificadas como grúa de viga puente, y son equipos que presentan un factor de utilización elevado. Los sub-sistemas que conforman cada una se mencionan a continuación:

- Sub-sistema Puente, accionado por dos (02) motores de 18,5 kW, 480 VAC y 27 A (Ver Figura 14).



**Figura 14.** Sistema Puente.

- Sub-sistema Carro, accionado por un (1) motor de 7,5 kW, 480 VAC y 12 A.
- Sub-sistema Pinza cuyo motor accionador es de 55 kW, 480 VAC y 85 A. (Ver Figura 15).



**Figura 15.** Sistema de Elevación Pinza.

- Cabina (Ver Figura 16).



**Figura 16.** Cabina

- Paneles eléctricos.

### **Desviaciones del Proceso**

Debido a las continuas fallas que presenta el sistema elevación pinza y que obligan a paralizar las operaciones de las Grúas, se presentan una serie de desviaciones que inciden en el cumplimiento a tiempo de los compromisos de producción y originan costos. A continuación se describen estas situaciones:

### **Retrasos de las operaciones**

Al estar fuera de servicio algunas de las Grúas, es necesario garantizar la movilización de los ánodos verdes y cocidos, para lo cual se recurre a la utilización de montacargas. Cuando esta situación se presenta, las operaciones se retrasan debido al tiempo que requiere el operador del montacargas para movilizar un ánodo.

Este equipo no es el adecuado para realizar estas actividades pues para lograr cargar un (01) ánodo requiere ejecutar varias maniobras, mientras que

la Grúa posee pinzas diseñadas para cargar de siete (07) o cinco (05) ánodos a la vez.

En estos casos, los ánodos verdes se van colocando en el almacén temporal de rechazo, originando congestión en esta área por lo que es necesario disponer de un camión para trasladar los ánodos a otro destino y despejar la zona.

El uso del montacargas incide en el incremento de ánodos con trozos desprendidos, debido al contacto de los carbones con la pinza del montacargas, mientras se alinean las mismas para cambiar la posición al ánodo cuando es necesario levantarlo.

Otro aspecto que incide en el retraso de las operaciones, es la disminución de la capacidad de carga de las pinzas. Como ya se mencionó actualmente el sistema de pinza, está operando con cinco (05) pinzas en lugar de siete (07) (Ver Figura 13), esto significa que la Grúa debe ejecutar dos (02) movimientos (en lugar de uno) para llenar la carreta con siete (07) ánodos, al igual para descargarla. Además del tiempo que el viaje adicional genera, esta situación ha venido afectando el sistema hidráulico (que acciona el movimiento) de los equipos, pues existe mayor desgaste de los componentes por exceso de movimiento y eso también acelera la vida útil de los mismos.

### **Rechazo de ánodos con trozos desprendidos**

Como se mencionó, el uso del montacargas para movilizar ánodos se traduce en aumento del porcentaje de rechazo de ánodos con trozos desprendidos, tanto de ánodos verdes como cocidos. El total de ánodos verdes con trozos desprendidos del año 2015 es de 471 unidades que corresponde a 452,16 Toneladas (Ver Anexo D). La causa principal de rechazo de carbones con esta característica es por manejo, y uno de los factores que interviene en esta situación, es el montacargas.

Se tiene estimado por el personal del área, que del total de rechazo por trozos desprendidos en Molienda, existe un porcentaje que se atribuye al manejo con montacargas cuando fallan las grúas. Este porcentaje es 70% del total de ánodos verdes rechazados.

### **Costos de la situación actual**

Para obtener los costos que se generan a consecuencia de la problemática actual, se evaluaron los aspectos siguientes:

- **Costo de Insumos y Repuestos:** En la Tabla N° 9 se presenta el costo total de los insumos y repuestos stock de almacén que se consumieron en el año 2015 por concepto de mantenimiento correctivo.

**Tabla 9. Insumos y Repuestos Stock de Almacén - Consumo Grúa KONE I**

Cod. Material	Descrip. Material	Cantidad	Costo Referencia (Bs)	Fecha del Estimado	IPC Fecha Estimado	IPC Diciembre 2007	Indicador	Tarifa 2007 (BsF)	Fecha del Estimado	IPC Fecha Estimado	IPC Diciembre 2015	Indicador	Tarifa Actualizada (BsF)
4000001682	Contactador 2NA - 2NC 3TF4622-0A	2	1.276.000	oct-04	59,1	100,0	0,7	8.831,10	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	199.397,39
4000001682	Contactador 2NA - 2NC 3TF4622-0A	1	319.000	oct-04	59,1	100,0	0,7	220,78	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	4.984,93
4000001585	Tacogenerador 300 V. N/P REO-4	3	26.173.326	oct-04	59,1	100,0	0,7	18.114,36	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	409.004,15
4000001682	Contactador 2NA - 2NC 3TF4622-0A	1	319.000	oct-04	59,1	100,0	0,7	220,78	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	4.984,93
4000000983	Guaya Alma Acero 18x6x36mm Lg	1	2.429.613	oct-04	59,1	100,0	0,7	1.681,52	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	37.966,97
4000001682	Contactador 2NA - 2NC 3TF4622-0A	3	2.871.000	oct-04	59,1	100,0	0,7	1.987,00	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	44.864,41
4000001682	Contactador 2NA - 2NC 3TF4622-0A	2	1.276.000	oct-04	59,1	100,0	0,7	883,11	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	19.939,74
4000003160	Motor Eléctrico 18.5Kw 480/380	1	30.739.151	oct-04	59,1	100,0	0,7	21.274,33	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	480.353,18
4000000983	Guaya Alma Acero 18x6x36mm Lg	1	2.429.612	oct-04	59,1	100,0	0,7	1.681,52	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	37.966,95
4000017839	Tarjeta Electrónica Grúas KAE-	1	5.223.661	oct-04	59,1	100,0	0,7	3.615,26	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	81.628,87
4000019732	Reductor Traslación Puente HSC	1	5.323.960	oct-04	59,1	100,0	0,7	3.684,67	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	83.196,22
4000003160	Motor Eléctrico 18.5Kw 480/380	1	30.739.151	oct-04	59,1	100,0	0,7	21.274,33	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	480.353,18
4000003487	Resistencia Rotorica 3,6K MV8-	2	72.282.392	oct-04	59,1	100,0	0,7	50.026,10	dic-07	100,0	2.357,9	22,6	1.129.539,23
Total 2004 (BsF)=			181.401.866				Total 2007 (BsF)=	133.494,85				Total 2015 (BsF)=	3.014.180,16

Fuente: Elaboración Propia, División Almacén.

El monto Total por todas las intervenciones correctivas realizadas a la grúa por las distintas fallas que está presentando asciende a BsF 3.014.180,16.

- **Costo por Rechazo de Ánodos:** El costo por concepto de rechazo de ánodos verdes, se determinó en función de total de rechazo mensual del área Molienda, aplicando el factor estimado de imputación al manejo con montacargas (70% Molienda) y considerando el costo de carga fabril (no incluye costos de materia prima). En la Tabla N° 10 se presenta el costo total estimado del año 2015, por concepto de rechazo de Ánodos Verdes.

A continuación se presenta el factor conversión de cuánto equivale 1 ánodo en Toneladas:

1 ánodo → 960 kg → 0,96 Toneladas

**Tabla 10. Costo Anual por Rechazo de Ánodos Verdes-Trozos Desprendidos**

ÁREA	%	TOTAL ANUAL (Unidades)	TOTAL ANUAL (Toneladas)	CARGA FABRIL (Bs/t)	COSTO TOTAL (Bs)
Molienda	70%	471	452,16	17.941,97	8.112.643,41

Fuente: Elaboración Propia, Ver Anexo D y E.

El costo Total por Rechazo de Ánodos Verdes asciende a BsF 8.112.643,41. Este costo se genera por el contacto que hay entre los carbones y las pinzas del montacargas.

- **Costos por Mantenimiento:** En la Tabla que se muestra a continuación se presenta el costo total y promedio anual por mantenimiento de la grúa KONE I de Hornos de Cocción.

**Tabla 11. Costo Total y promedio anual por mantenimiento KONE I Hornos de Cocción**

<b>Tipo de Mantto.</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Total Mantto.</b>
<b>Mantto. Rutina</b>	10.964,27	125.125,93	153.038,17	155.447,65	189.098,00	164.233,51	133.081,08	130.737,31	1.061.725,92
<b>Mantto. Preventivo</b>	5.737,17	978.880,99	617.995,81	448.511,87	640.034,66	1.073.421,34	508.226,05	219.347,76	4.492.155,65
<b>Mantto. Correctivo</b>	13.626,41	457.615,83	778.893,55	250.654,56	107.702,10	90.712,12	116.156,50	123.668,07	1.939.029,14
<b>Mantto. Programado</b>	114.112,79	301.424,70	201.780,34	196.252,32	308.535,17	127.635,27	269.736,52	1.342.216,54	2.861.693,65
<b>Costos Totales 2008-2015 por Mantenimiento KONE I Hornos de Cocción (BsF)=</b>									<b>10.354.604,35</b>
<b>Costo Promedio por Concepto de Mantenimiento (BsF)=</b>									<b>1.294.325,54</b>

**Fuente:** Ver Apéndice B Resumen de Costos Anuales.

El costo promedio anual que engloba todos los tipos de mantenimiento, desde el año 2008 a 2015 asciende a BsF 1.294.325,54, como se puede apreciar en la tabla (Ver Tabla N° 11).

Se consideran los mantenimientos: Rutina, Preventivo, Correctivo y Programado.

### **Situación Propuesta**

Debido a la situación actual presentada en el Departamento Hornos de Cocción por las distintas fallas que está presentando la grúa, se propone adecuarla tecnológicamente para así disminuir los costos de mantenimiento y el rechazo de ánodos con trozos desprendidos (Ver Tabla N°12).

## Situación Propuesta

**Tabla 12. Adecuación Tecnológica de las Grúas KONE I**

Descripción		Costo Referencia (BsF)	Fecha del Estimado	IPC Fecha Estimado	IPC Diciembre 2015	Indicador	Tarifa Actualizada (BsF)
<b>Sistema Puente</b>	Puente	149.000	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>2.074.589,24</b>
	Rieles	386.323,26	sep-11	250,9	2.357,9	8,39776804	<b>3.244.253,12</b>
	Motor Reductor-Traslación Puente	273.164	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>3.803.376,48</b>
	Estudio y Evaluación de cargas Admisibles de los puentes	200.973,06	jul-12	288,4	2.357,9	7,1757975	<b>1.442.141,98</b>
<b>Barras</b>	Reemplazo de Barras Colectoras y Pantógrafos de Alimentación	846.192,46	sep-11	250,9	2.357,9	8,39776804	<b>7.106.127,99</b>
<b>Sistema Carro</b>	Motor Reductor-Traslación Carro	77.915	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>1.084.843,09</b>
<b>Sistema Pinza</b>	Pinza	120.000	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>1.670.810,13</b>
	Motor Reductor-Traslación Pinza (Reparación del Boom de Elevación Pinza)	97.914	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>1.363.297,52</b>
<b>Cabina</b>		42.480	oct-09	158,0	2.357,9	13,9234177	<b>591.466,78</b>
<b>Sistema Control y Potencia</b>	Actualización del Sistema Control y Potencia	5.819.017,96	dic-15	-	-	-	<b>5.819.017,96</b>
						<b>Total 2015 (BsF)=</b>	<b>28.199.924,30</b>

**Fuente:** Elaboración propia, Informe Técnico GID-IT-09/003

En la Tabla Nº 12 se presenta los costos de Adecuación Tecnológica de la Grúa KONE I, el cual se estima de acuerdo a la información suministrada en **BsF 28.199.924,30**.

### **Evaluación Económica**

La evaluación económica se realizó tomando en cuenta las siguientes premisas:

- El costo de capital (i) es de: 14% anual de acuerdo a los lineamientos de la evaluación de proyectos de Inversiones Capitalizables.
- Horizonte Económico: Se utiliza (20) años, considerando el tiempo estimado de vida útil propuesto de acuerdo a la Unidad de Control de Activos.
- Los indicadores económicos a utilizar para evaluar económicamente la alternativa planteada son el Valor Presente Neto (VPN) y EL Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), debido a que en la estimación de los flujos, estos son negativos porque son costos de mantenimiento.
- La evaluación se realizará a costos constantes.
- Se plantean dos (02) alternativas de evaluación económica, y a continuación se presenta el resumen de costos de cada una.

#### **Alternativa 1:**

##### **Continuar con la situación actual**

- Mantener la condición operativa que presenta la grúa.
- Conservar las cantidades promedios actuales de generación de rechazo de ánodos verdes por trozos desprendidos.
- Atrasos en la producción por las constantes fallas en la grúa
- Incremento de costos por intervenciones correctivas.

A continuación se presentan los costos asociados a esta alternativa:

**Tabla 13. Resumen Costos**

Descripción	Costo Anual
Insumos, Repuestos Stock de Almacén	3.014.180,16
Rechazo de Ánodos por trozos desprendidos	8.112.643,41
Costo Promedio por Concepto de Mantenimiento	1.294.325,54
<b>TOTAL</b>	<b>12.421.149,11</b>

**Fuente:** Ver Tabla N° 8, N° 9, N°10.

## **Alternativa 2:**

### **Adecuación Tecnológica de la Grúa KONE I**

De acuerdo a la situación propuesta para la adecuación tecnológica de la Grúa KONE I (Ver Tabla N° 12). Se tiene un estimado de inversión de BsF 28.199.924,30 en el año 2015.

Como costo anual de mantenimiento luego de la adecuación tecnológica, se estima un 30% de la inversión (BsF 8.459.977,29), considerando que no se trata de adquirir un nuevo equipo sino de repotenciarlo.

A continuación se presenta la Evaluación Económica de Adecuación Tecnológica Grúa KONE I:

**Tabla 14. Evaluación Económica Adecuación Tecnológica Grúa KONE I**

**ALTERNATIVA 1 : CONTINUAR CON LA SITUACIÓN ACTUAL**

**FLUJO DE CAJA**

AÑO	INVERSIÓN (Bs)	COSTO DE MANTENIMIENTO (Bs/año)	COSTO POR RECHAZO DE ÁNODOS (Bs/año)	FLUJO DE EFECTIVO (Bs)
<b>2015</b>				
2016		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2017		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2018		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2019		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2020		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2021		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2022		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2023		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2024		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2025		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2026		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2027		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2028		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2029		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2030		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2031		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2032		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2033		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2034		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
2035		4.308.505,70	8.112.643	12.421.149,11
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>				
COSTO DE CAPITAL				<b>14,00%</b>
COSTOS DE MANTENIMIENTOS (BsF./año):				4.308.505,70
COSTOS POR ANODOS RECHAZADOS(BsF./año):				8.112.643
VALOR PRESENTE NETO VPN (BsF.)				<b>82.266.892</b>
COSTO ANUAL EQUIVALENTE (BsF./año)				<b>12.421.149</b>

**ALTERNATIVA 2 : ADECUACIÓN TECNOLÓGICA**

**FLUJO DE CAJA**

AÑO	INVERSIÓN (Bs)	COSTO DE MANTENIMIENTO (Bs/año)	COSTO POR RECHAZO DE ÁNODOS (Bs/año)	FLUJO DE EFECTIVO (Bs)
<b>2015</b>	28.199.924,30			28.199.924,30
2016		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2017		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2018		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2019		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2020		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2021		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2022		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2023		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2024		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2025		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2026		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2027		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2028		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2029		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2030		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2031		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2032		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2033		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2034		8.459.977,290	0	8.459.977,290
2035		8.459.977,290	0	8.459.977,290
<b>ÍNDICES DE RENTABILIDAD</b>				
COSTO DE CAPITAL				<b>14,00%</b>
MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN (BsF.)				28.199.924,30
COSTO DE MANTENIMIENTO (BsF./año):				8.459.977,290
DISMINUCIÓN DEL RECHAZO EN 60% (BsF/año)				3.245.057
VALOR PRESENTE NETO VPN (BsF.)				<b>73.887.244</b>
COSTO ANUAL EQUIVALENTE (BsF/año)				<b>11.155.940</b>

**Fuente:** Ver Tabla N°11 y N°12.

Luego de realizar los cálculos, a continuación se presenta la Tabla N° 15, con los resultados de la evaluación.

**Tabla 15. Comparación de Indicadores Económicos Grúa KONE I  
Hornos de Cocción**

Alternativa	VPN (BsF)	CAUE (BsF/Año)
1.- Continuar Situación Actual	82.266.892	12.421.149
2.- Adecuación Tecnológica Grúas Kone	73.887.244	11.155.940
<b>Diferencia (1-2)</b>	<b>8.379.648</b>	<b>1.265.210</b>

**Fuente:** Ver Evaluación Económica Tabla N°14

Como se puede apreciar, los valores de los indicadores económicos de la alternativa Adecuación Tecnológica de las Grúa KONE I, son menores, lo que significa que resulta más rentable para la empresa, ejecutar esta inversión.

Los beneficios que se tendrían al adecuar tecnológicamente la grúa KONE I son los siguientes:

- Disminución de los costos de mantenimiento y rechazo de ánodos con trozos desprendidos. Esto genera un ahorro para la empresa.
- Mayor disponibilidad del equipo.
- No se requiere de la utilización de equipos móviles (montacargas).

## **CAPITULO VI**

### **SITUACIÓN PROPUESTA**

#### **Desarrollo de metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP.**

El presente objetivo explicará el manejo del módulo de Proyectos. En ella, se registra la información básica de datos organizativos primarios vinculantes para todo el proyecto (Ver Apéndice A). Con el fin de Adiestrar al usuario en la creación, modificación y visualización de Definiciones de Proyecto. Una vez recibido el Plan de Inversiones Capitalizables Aprobada para el período correspondiente, se procede a incorporar en el Sistema los datos primarios de cada Proyecto Aprobado.

Se realizó un Manual de Usuario a fin de que participaran cada uno de los trabajadores que laboran en la División de Ingeniería Económica de la Gerencia y en todas las unidades usuarias, como responsables en el control de la información. Con la finalidad de crear la Definición de Proyecto y el código PEP para la creación de la Inversión código Tipo Projects Systems.

El módulo de Proyectos (módulo PS) supone una novedad dentro del sistema económico-financiero y presupuestario de la Gerencia de Ingeniería Industrial específicamente en el área de Ingeniería Económica.

A partir de un Proyecto, se podrían crear tantos Elementos PEP como fuese necesario y estructurarlos con tantos niveles como se desee, creando así una Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).

La Definición de Proyecto es la identificación inicial de la existencia de un proyecto que ha sido postulado para ser incluido dentro de las inversiones capitalizables o dentro de los proyectos de Gasto. En primera instancia requiere la aprobación de la Factibilidad Técnica. Representa entonces la primera información en la creación de un proyecto.

En ella, se registra la información básica de datos organizativos primarios vinculantes para todo el proyecto. Esta información no incluye manejo de Costos ni de Presupuesto.

Dentro de la Definición de Proyecto, destacan los siguientes datos:

- **Perfil del Proyecto** (Depende de si es inversión o gasto): Relaciona una serie de datos organizativos que se aplicarán a toda la estructura del proyecto, tales como presupuesto, planificación, entre otros. Hay dos categorías: una para inversión y otra para gasto.
- **Clase de objeto:** Se refiere al tipo de proyecto según su contribución a la empresa. Hay dos tipificados: Inversión y Gasto.
- **Responsable:** Ficha del gerente de la Unidad responsable por la coordinación/ejecución del proyecto.
- **Solicitante:** Ficha del gerente de la Unidad solicitante.
- **Fecha de inicio:** Fecha de inicio del Proyecto. Se registrará la primera fecha laborable en que se piensa iniciar el proyecto.
- **Calendario de fábrica:** Se refiere al tipo de calendario al cuál se registrará al proyecto. Es decir, “Calendario Administrativo” (VA) referente al calendario que considera los días laborables de la empresa de lunes a viernes. El otro calendario es “Calendario de Planta” (VP) que considera los días continuos de lunes a domingo exceptuando los días feriados.

- **Centro:** Código del Centro de producción en la cuál es administrado el proyecto.
- **Sociedad CO:** Código de la empresa que maneja la relaciones de costos involucrados en los proyectos. Este valor se presenta según el Perfil del Proyecto.
- **Sociedad:** Código de la empresa a la cual pertenece el proyecto. Este valor viene implícito según el Perfil del Proyecto.

Al ser “creada” la Definición del Proyecto nace con el Estatus “ENFO” que significa “En formulación”. A este nivel, sólo se conoce la existencia del proyecto pero está pendiente la información relacionada a su factibilidad técnica, o no.

Una vez efectuando el análisis de estos proyectos por los entes involucrados, corresponde a la Unidad de Ing. Industrial registrar la información sobre la Factibilidad Técnica.

Dentro de la Factibilidad Técnica, destacan los siguientes datos:

- **ENFO** (En formulación): Representa el estatus por defecto, al crear la Definición del Proyecto postulado en la cartera de proyectos de la empresa. Es el indicador de la existencia del proyecto pendiente por su estudio de Factibilidad Técnica.
- **FACT** (Factible): El proyecto es factible técnicamente.
- **NOFA** (No factible): El proyecto “no” es factible técnicamente.

Dentro de la planificación de un proyecto, en el Sistema de Gestión de Proyectos PS, se definen las etapas del proyecto donde posteriormente se asignan las actividades y recursos estimados por el planificador. Esto es lo que se conoce como el diseño del Plan Estructurado del Proyecto (PEP).

El elemento PEP de Nivel 1 representa el objeto de mayor jerarquía. Es único y su código es idéntico a la Definición del Proyecto. Su estatus inicial es “ENFO” (En formulación).

En virtud de la jerarquía que se presenta en la Estructura de un proyecto corresponde al Elemento PEP de Nivel 1, el que se gestionará el Presupuesto del proyecto y las liquidaciones de los costos en la que esté involucrado dicho proyecto. También en él se consolidan los datos de pronósticos y las fechas reales, así como también el avance físico global del proyecto.

La Definición de Proyecto y el Elemento PEP Nivel 1 forman entonces parte del PLAN ESTRUCTURADO DE UN PROYECTO.

Dentro de La Creación del Elemento PEP Nivel 1, destacan los siguientes datos:

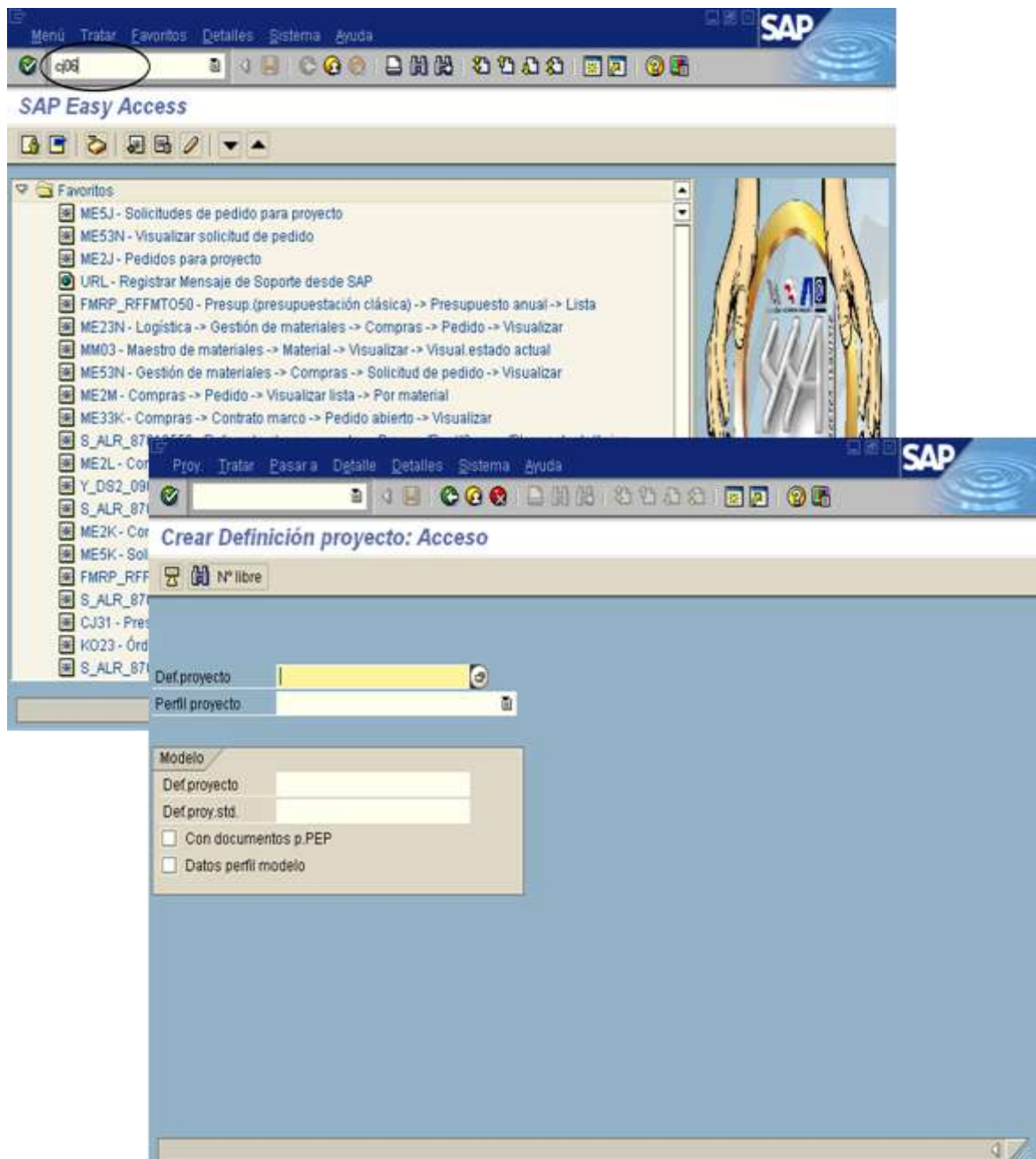
- **Código PEP:** En este renglón se coloca el mismo de la definición.
- **Número del Nivel:** Posición en la Jerarquía de Proyecto que ocupa el PEP. Ya que se está tratando el PEP de Nivel 1, será “1”.
- **Título Proyecto:** Es la denominación o descripción del proyecto.
- **Clase de PEP:** Es el tipo de PEP que identifica la fase del proyecto. Para el Nivel 1 siempre es “PY” (Proyecto).
- **Prioridad:** Valor en importancia que se le asigna al PEP para su ejecución.
- **Plan:** Indicador booleano que indica si el PEP es objeto para manejo de costos y planificación, o no. Todos los PEPs deben tener este valor “tildado”.
- **Centro de Costo Responsable:** Es el Centro de Costo de la Unidad responsable de la Coordinación de la Fase de Ejecución del Proyecto.

- **Centro de Costo Solicitante:** Centro de Costo de la Unidad que solicita el proyecto.
- **Perfil de Inversión:** Código del perfil que lleva el control de las cuentas contables que mejorará el proyecto del tipo “inversión”. Para proyectos que generan “Gastos Generales” no aplica este concepto.
- **Destino de la Inversión:** Es la categoría a la que pertenece el proyecto según el objetivo global que va a cumplir en la empresa. Están tipificados: 10= Sustitución (Sustituir un bien/tecnología), 20= Racionalización, 30= Ampliación (Ampliar algún bien, tecnología), 40= Protección medio ambiente (Proteger al medio ambiente), 50= Sostenimiento (Mantener operatividad de la Planta), 60= Operativos (Introducir mejoras operativas), 70= Sociales (Asociado al bienestar del personal o comunidad), 80= Seguridad (Asegurar la instalación/personal), 90= Inversiones Pechiney (Aplica sólo Bauxilum), 92 y 94 para Construcción Líneas de Celdas Venalum y Alcasa respectivamente, 99= Gastos Generales (Si es proyecto de Gasto General).

Una vez mencionados los datos para la Creación de Definición de Proyecto, Registro de la información sobre la Factibilidad Técnica y Creación del Elemento PEP Nivel 1 se procede a mencionar los pasos para la Creación de Inversión Tipo Projects Systems creando así el código PEP:

**PASO 1:** Crear Definición para una Inversión.

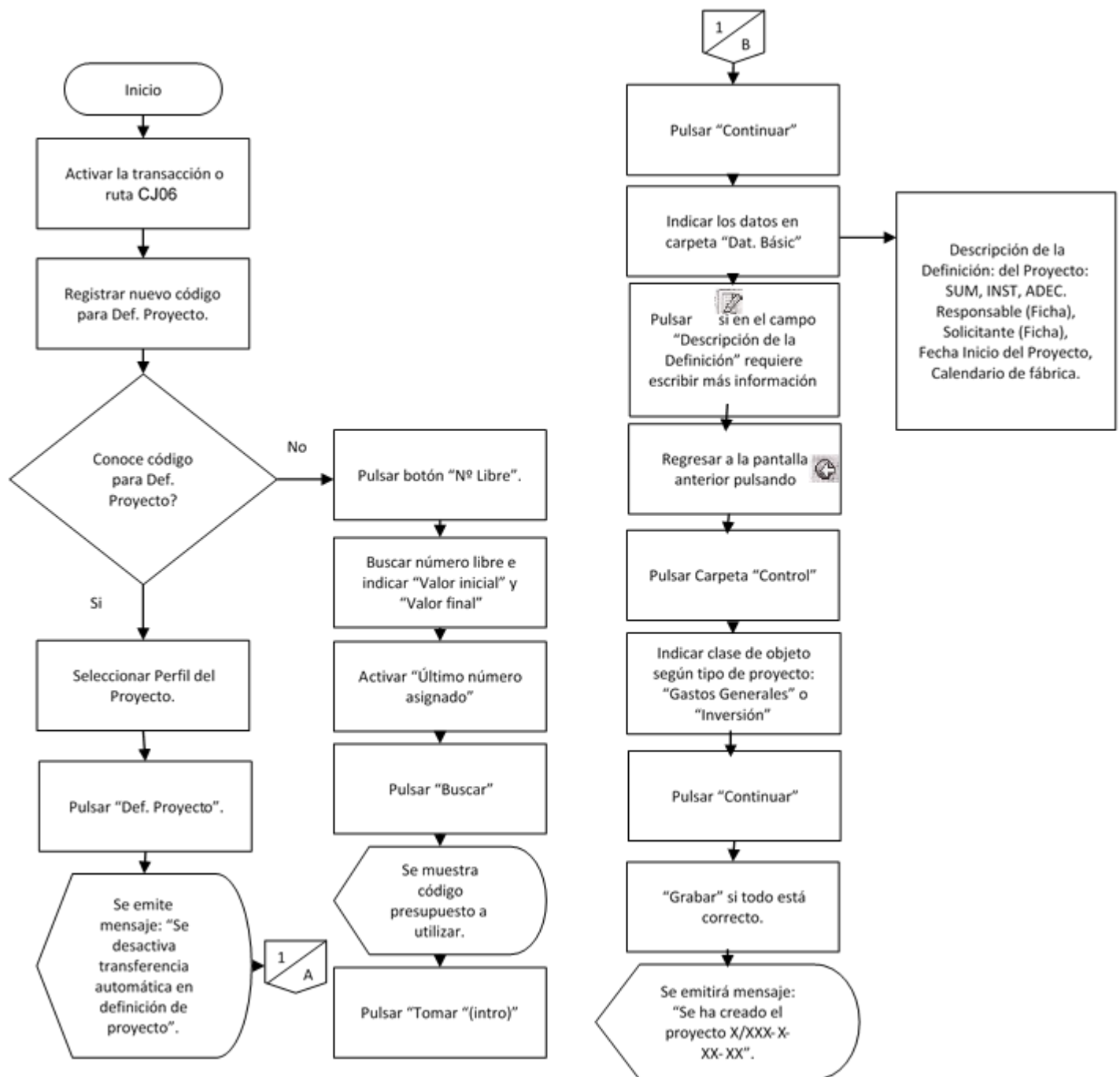
Para la Creación de Definición de Proyecto se debe activar la transacción o ruta CJ06.



**Figura 17.** Creación Definición de Proyecto.

**Fuente:** Ver Apéndice A.

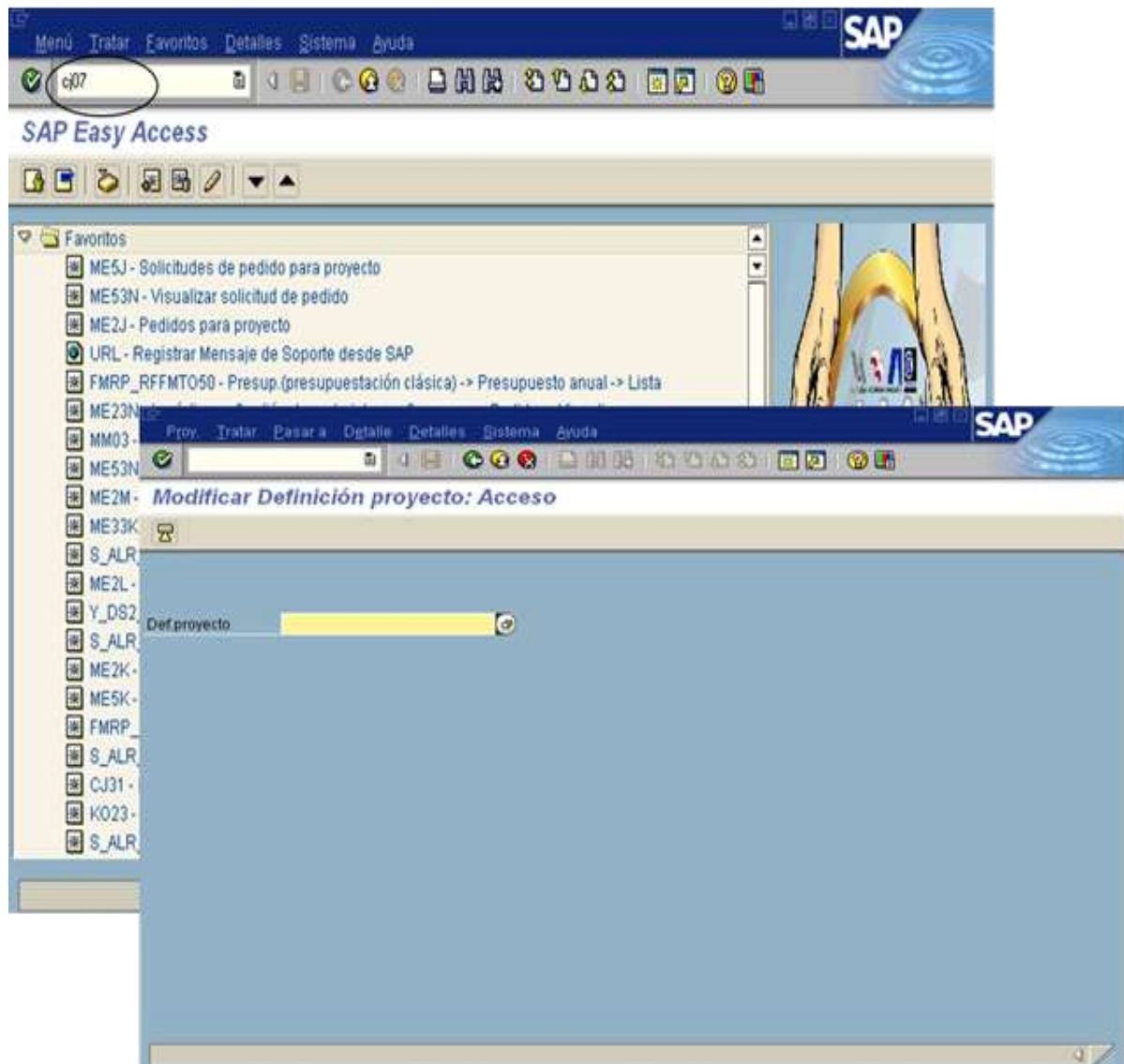
A continuación se presenta el diagrama de flujo donde se explica detalladamente los pasos para la Creación de Definición de Proyecto:



**Figura 18.** Diagrama de flujo Creación de Definición de Proyecto.  
**Fuente:** Ver Apéndice A.

## PASO 2: Modificar Definición de Proyecto.

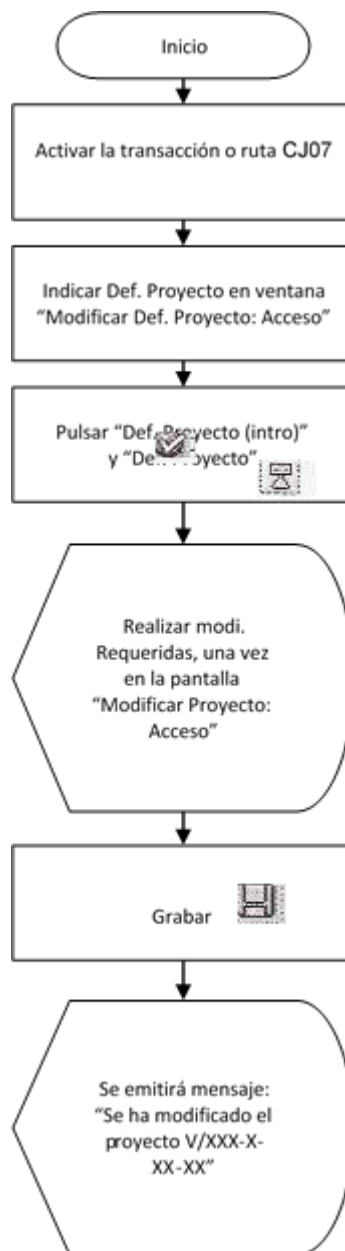
Para la Modificación de Definición de Proyecto se debe activar la transacción o ruta CJ07.



**Figura 19.** Modificación de Definición de Proyecto.

**Fuente:** Ver Apéndice A.

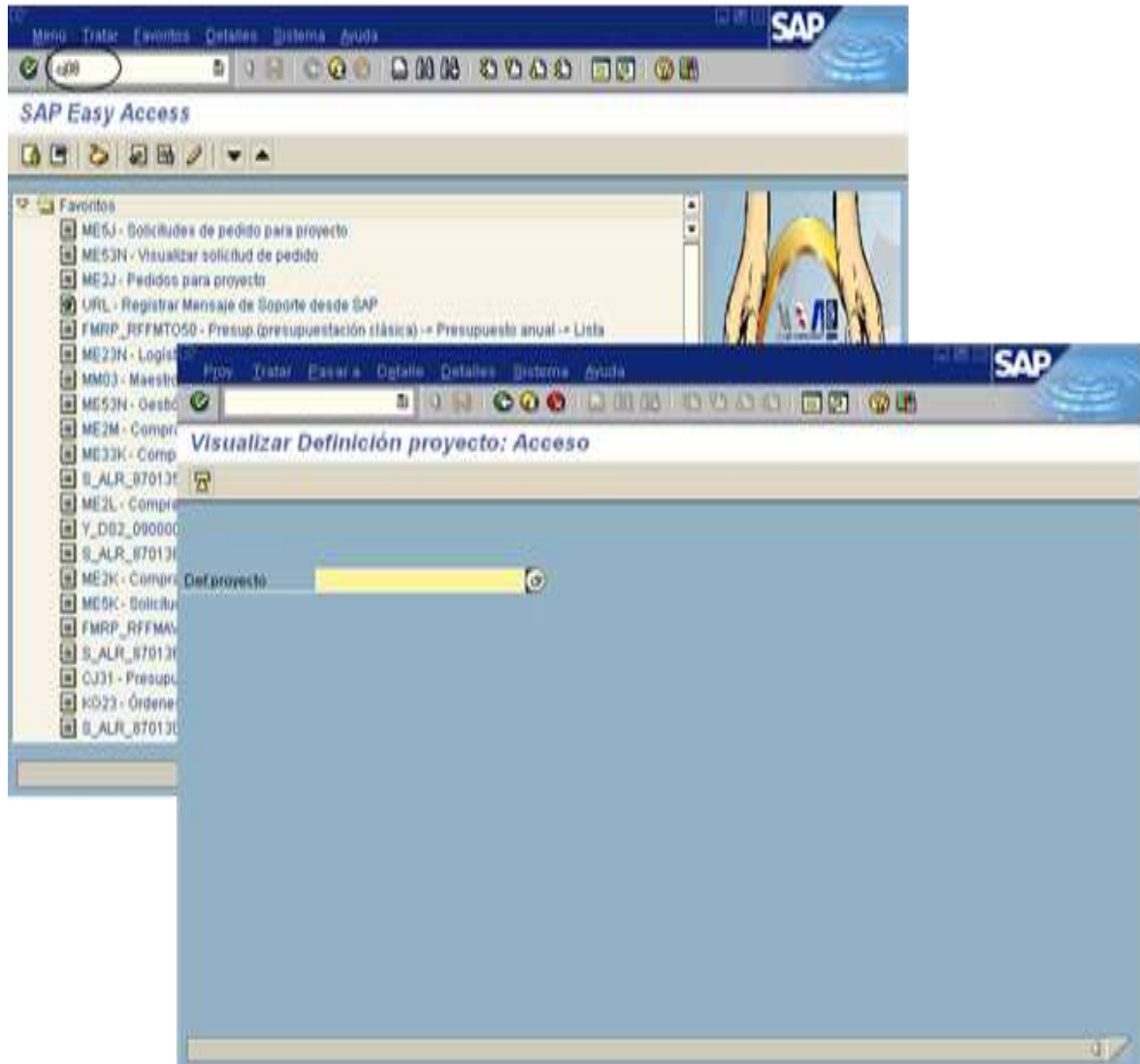
A continuación se presenta el diagrama de flujo donde se explica detalladamente los pasos para la Modificación de Definición de Proyecto:



**Figura 20.** Diagrama de flujo Modificación de Definición de Proyecto.  
**Fuente:** Ver Apéndice A.

**PASO 3:** Visualizar Definición de Proyecto.

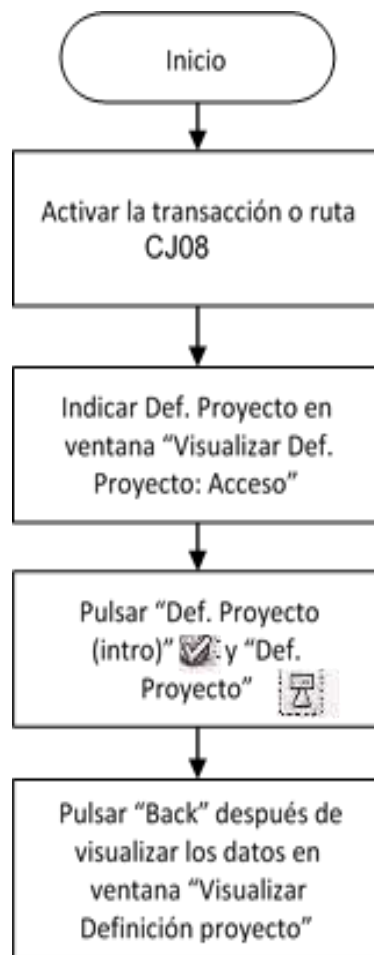
Para la Visualización de Definición de Proyecto se debe activar la transacción o ruta CJ08.



**Figura 21.** Visualización de Definición de Proyecto.

**Fuente:** Ver Apéndice A.

A continuación se presenta el diagrama de flujo donde se explica detalladamente los pasos para la Visualización de Definición de Proyecto:



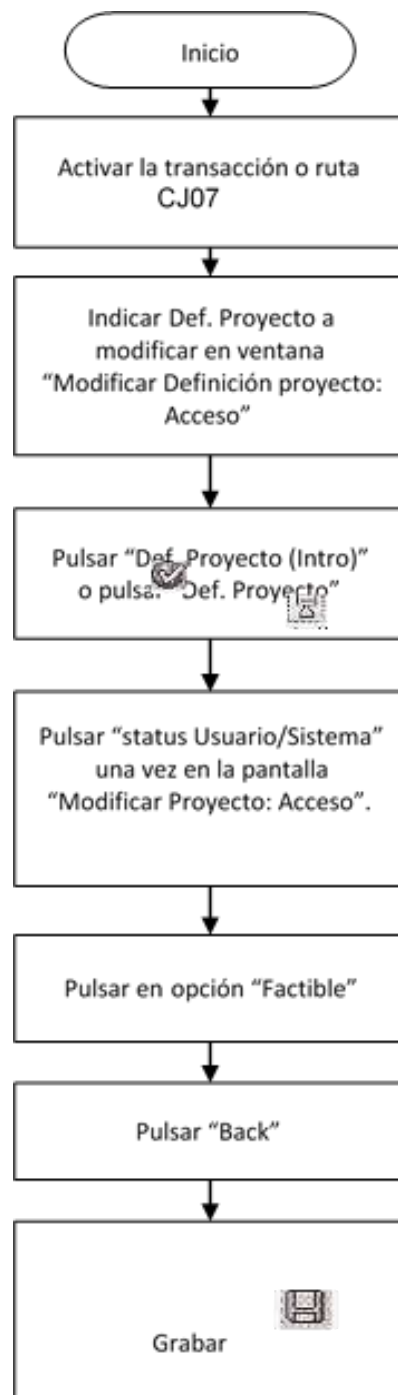
**Figura 22.** Diagrama de flujo Visualización de Definición de Proyecto.  
**Fuente:** Ver Apéndice A.

#### **PASO 4:** Registrar "Factibilidad Técnica"

Para Registrar “Factibilidad Técnica” se debe activar la transacción o ruta CJ07.

**Figura 23.** Registrar "Factibilidad Técnica".  
**Fuente:** Ver Apéndice A.

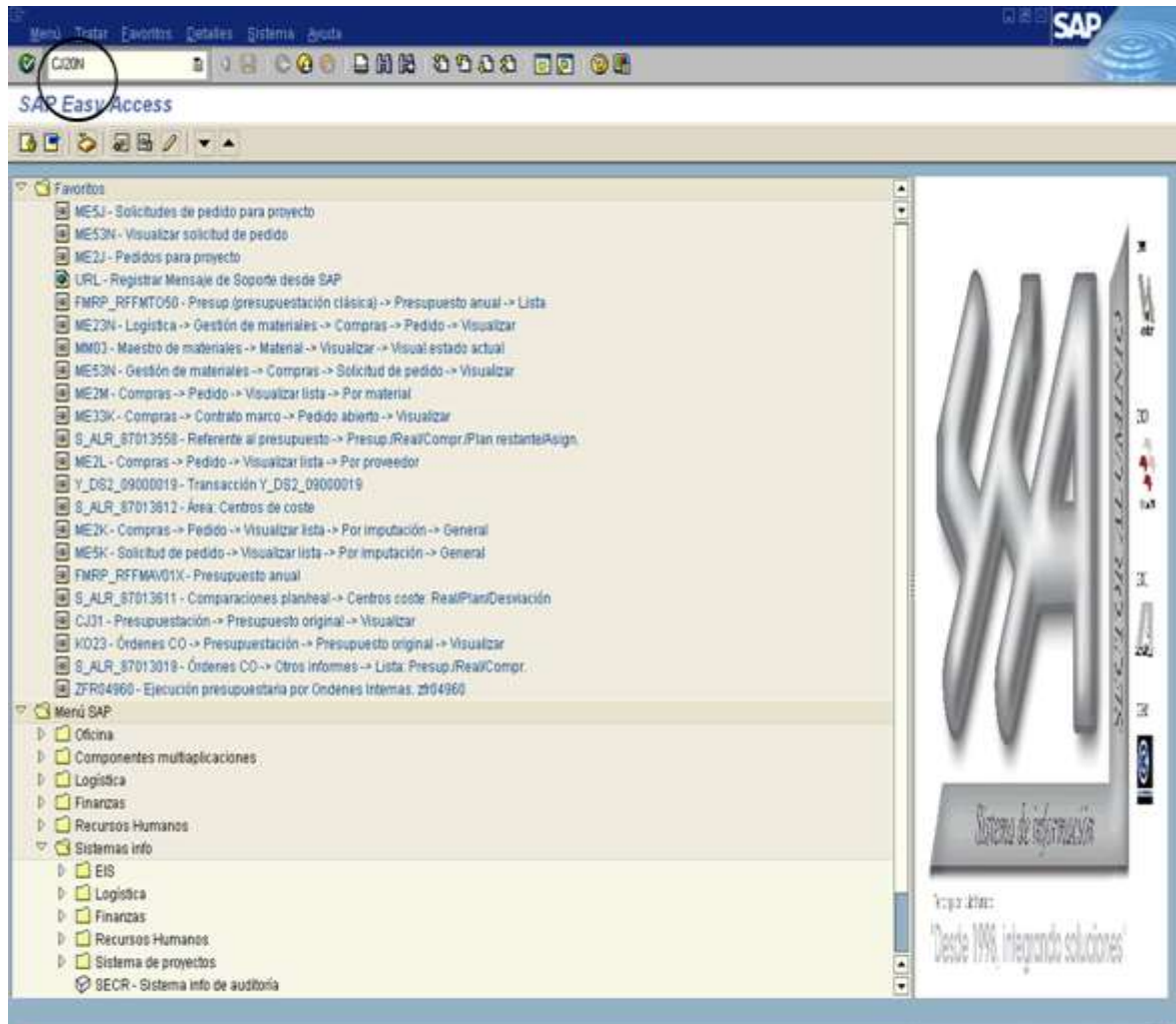
A continuación se presenta el diagrama de flujo donde se explica detalladamente los pasos para Registrar la “Factibilidad Técnica”:



**Figura 24.** Diagrama de flujo para Registrar "Factibilidad Técnica".  
**Fuente:** Ver Apéndice A.

## **PASO 5:** Crear PEP Nivel 1

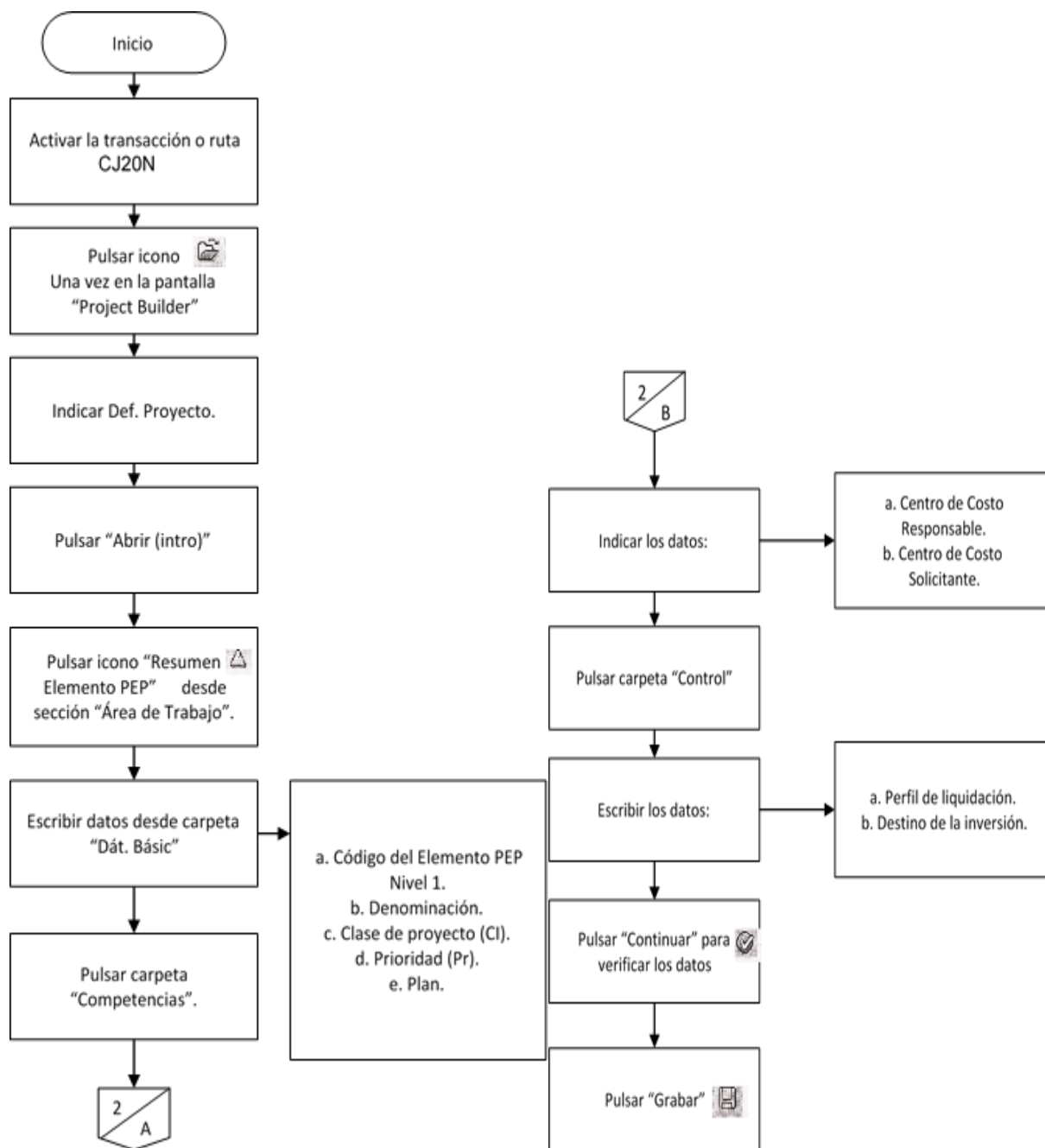
Para la Creación del Elemento PEP Nivel 1 se debe activar la transacción o ruta CJ20N.



**Figura 25.** Creación Elemento PEP Nivel 1.

**Fuente:** Ver Apéndice A.

A continuación se presenta el diagrama de flujo donde se explica detalladamente los pasos para la Creación del Elemento PEP Nivel 1:



**Figura 26.** Diagrama de flujo Creación Elemento PEP Nivel 1.

**Fuente:** Ver Apéndice A.

## **Evaluación del impacto en la gestión de la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP.**

En la gestión la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems es un punto de apoyo para la organización, simplificación y racionalización de las Inversiones Capitalizables en proceso en los sistemas administrativos de la empresa.

El diseño de esta metodología de adaptación y adecuación tecnológica al módulo Projects Systems del sistema SAP permite adiestrar al usuario en la creación, modificación y visualización de Definiciones de Proyecto para así evaluar el avance de las Inversiones Capitalizables en proceso de la empresa, para que sirva de soporte en la toma de decisiones de forma oportuna, creando los Códigos de Inversiones tipo Projects Systems. Y así de esta manera eliminar las Inversiones Ordenes Internas que representan para la administración un manejo inadecuado.

El Módulo Projects Systems asegura el manejo uniforme y eficiente de los procesos de gestión.

En la tabla N° 16 se presenta un cuadro comparativo entre las Inversiones Ordenes Internas y las Inversiones tipo Projects Systems.

Las Inversiones Código Orden Interna no permiten llevar un mejor control registrado en SAP de las Etapas, Fases y Estructura Desagregada de los Proyectos. En cambio, las Inversiones Código Tipo Projects Systems llevan un mejor control registrado en SAP, ya que permiten identificar el estatus en cuanto los avances físicos y financieros recientes en la ejecución, ofreciendo así una representación clara del proyecto y facilitando la coordinación e implementación del proyecto desde el punto de vista de la gestión.

**Tabla 16. Cuadro Comparativo Ordenes Internas e Inversiones tipo Projects Systems**

Inversiones Ordenes Internas	Inversiones tipo Projects Systems
Inversiones con avances físicos muy bajos y que su finalización no estaría prevista ni en el corto ni en el mediano plazo.	Inversiones que permiten llevar un mejor control registrado en el sistema SAP.
Inversiones que presentan inconvenientes administrativos (Pedidos antiguos abiertos) lo cual imposibilita con certeza las asignaciones presupuestarias para su finalización.	Inversiones que permiten identificar el estatus en cuanto a los avances físicos y financieros recientes en la ejecución.
Inversiones que presentan cambios importantes en el alcance, dados los cambios tecnológicos y/o en las condiciones operativas, y que en la actualidad ya no son viables.	Inversiones que representan para la administración un manejo apropiado y conveniente.
Inversiones que desde hace algún tiempo se encuentran activas con ejecución intermitente y otras inactivas, es decir que ya no reportan avances físicos ni financieros recientes en la ejecución.	Inversiones que ofrecen una representación clara del proyecto y facilita la coordinación e implementación del proyecto desde el punto de vista de la gestión.
Inversiones que representan para la administración un manejo inadecuado, ya que no permiten llevar un mejor control registrado en SAP de las Etapas, Fases y/o Estructuras Desagregadas de los Proyectos y por ende de los recursos financieros que asigna la empresa para la Ejecución los Proyectos.	Inversiones que muestra el trabajo incluido en un proyecto.

**Fuente: Elaboración propia.**

A continuación se muestran los beneficios que el Proyecto presenta a la gestión de la transferencia tecnológica al módulo Projects Systems (Ver Tabla 17).

**Tabla 17. Beneficios de la transferencia al módulo Projects Systems**

Beneficios
Eliminación de las Inversiones Ordenes Internas en Proceso a través del estatus, avance físico y financiero que presentan.
Permite establecer en forma oportuna el estatus de la Inversiones Capitalizables en proceso, como fuente de información para la toma de decisiones.
Estandarización de todas las Inversiones en Proceso en el Sistema SAP bajo el Esquema Projects Systems.
Es un punto de apoyo para la organización, simplificación y racionalización de las Inversiones Capitalizables en proceso en los sistemas administrativos de la empresa.
Participación de cada uno de las y los trabajadores que laboran en la División de Ingeniería Económica de la Gerencia y en todas las unidades usuarias, como responsables en el control de la información.
No se incurren en gastos para la capacitación del personal de la Coordinación en cuanto al manejo del Módulo Projects Systems.
Permite el acceso y ubicación de la información (avances físicos y financieros) de las Inversiones en Proceso.

**Fuente: Elaboración propia**

## CONCLUSIONES

Después de realizado el estudio y analizado los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Una vez realizado el análisis causa-efecto, haciendo uso del diagrama Ishikawa, se pudo notar que las causas raíces de los problemas fueron: Insuficiencia de recursos financieros, Incremento de costos y tiempo, Falta de planificación, Errores en la evaluación del proyecto, Desconexión del proyecto con las competencias medulares de la organización, Falta de información.
2. Se pudo observar en el Diagrama de Pareto que las siguientes causas: Insuficiencia de recursos financieros, Incremento de costos y tiempo, Falta de planificación, y Errores en la evaluación del proyecto se presentan en el 80% de la evaluación y control del proyecto de las grúas KONE, por lo que la mayor parte del problema de que no se ejecute las etapas o requerimientos del mismo.
3. Las Grúas KONE están operando desde hace 28 años, tiempo durante el cual han sido sometidas a condiciones de trabajo severo, múltiples modificaciones del diseño original, y fallas recurrentes; por estas razones las grúas han llegado a un marcado estado de deterioro de sus componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos. Con el agravante de que la mayoría de los componentes han caído en la obsolescencia, y por ende los fabricantes no aseguran el suministro de repuestos.
4. Las continuas fallas que ocurren en las Grúas, obligan al uso de montacargas para manejo y traslado de ánodos verdes y cocidos, esto trae como consecuencia retrasos en las actividades e incremento del porcentaje de rechazo de ánodos con trozos desprendidos.

5. La disminución de la capacidad de carga de las pinzas de las Grúas KONE (carga 5 ánodos en lugar de 7), por problemas en el accionamiento (motores), genera exceso de movilización de las Grúas y acelera el desgaste de los componentes de este sistema.
6. El consumo de Insumos y Repuestos Stock de Almacén, para cubrir las intervenciones correctivas de las Grúas, presenta un Costo anual de BsF 3.014.180,16.
7. El costo por concepto de rechazo de ánodos verdes, se determinó en función de total de rechazo mensual del área Molienda, aplicando el factor estimado de imputación al manejo con montacargas (70% Molienda) y considerando el costo de carga fabril (no incluye costos de materia prima), presenta un Costo de BsF 8.112.643,41.
8. Se plantearon dos (02) alternativas de evaluación económica:
  - Alternativa 1: Continuar con la situación actual (Mantener la condición operativa que presenta la grúa).
  - Alternativa 2: Adecuación Tecnológica de la Grúa KONE I
9. El desarrollo de la metodología de adaptación y adecuación tecnológica de proyectos al módulo Projects Systems del sistema SAP contribuye a mejorar la gestión de la Coordinación de Ingeniería Económica pues permite el acceso y ubicación de la información (avances físicos y financieros) de las Inversiones en proceso.
10. La metodología se diseñó con la finalidad de: Adiestrar al usuario en la creación, modificación y visualización de Definiciones de Proyecto para evaluar el avance de las Inversiones Capitalizables en proceso de la Empresa.

11. Se tienen más de 400 Inversiones en proceso de las cuales aproximadamente 252 Inversiones (63%) corresponden a Códigos tipo Ordenes Internas y el restante 148 Inversiones (37%) corresponden a Códigos tipo Projects Systems

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados alcanzados con la investigación es conveniente recomendar:

1. Preparar un plan de intervención de las Grúas KONE, para mitigar en su mayoría los impactos al proceso productivo mientras se llevan a cabo los trabajos de adecuación.
2. Como resultado de las inspecciones y análisis técnicos se recomienda efectuar la Adecuación Tecnológica, ya que, esta contribuye a aumentar la disponibilidad de estos equipos, minimizar los costos por mantenimiento correctivo, alargar su vida útil e incrementar la capacidad para manejar la producción de ánodos verdes y cocidos, garantizándose así la continuidad operativa del proceso.
3. Migrar todas las Inversiones Ordenes Internas en proceso a Inversiones Códigos tipo Projects Systems.
4. Capacitar debidamente al personal y los trabajadores que laboran en la División de Ingeniería Económica de la Gerencia que tendrá acceso a esta metodología, especialmente al personal usuario encargado de registrar la información básica de datos organizativos primarios vinculantes para todo el Proyecto.
5. Actualizar periódicamente la información de las Inversiones Capitalizables con el fin de evitar la obsolescencia de información.
6. Al momento de transferir las Etapas, Fases y Estructura Desagregada de Trabajo a Tipo Projects Systems, hacerlo para todos los proyectos que se soliciten de las diferentes áreas y no solamente para el área de Carbón.
7. Controlar que los pedidos que se hacen en las cuentas de las Inversiones estén relacionadas con el fin de la inversión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aislant, N. (2010). *Evaluación de Factibilidad Técnico-Económica de las Inversiones Capitalizables año 2010 en el Departamento Recuperación de Baño Electrolítico estación I y II de la Gerencia Carbón CVG Venalum*. Trabajo de Grado. UNEXPO Vice-Rectorado Puerto Ordaz.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Quinta Edición. Caracas: Espíteme.
- Arias, F. (2006). Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación. Tercera Edición. Caracas: Espíteme.
- Ávila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Edición Caser.
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el Proyecto de investigación para los estudios formulativos o exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales, experimentales y los proyectos factibles*. Servicio Editorial. Venezuela.
- Guerra, M. (2007). *Estudio de Factibilidad Técnico-Económico para la Adecuación del Sistema de Transportación Aéreo de ánodos cocidos de la Línea 1 de Envarillado para el manejo de ánodos 1500mm en CVG Venalum*. Trabajo de Grado. UNEXPO Vice-Rectorado Puerto Ordaz.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación Holística*. Tercera Edición. Caracas: Fundación S y pal.
- Hurtado, J. (2008). *El proyecto de investigación*. Sexta Edición. Caracas: Ediciones Quirón.
- Hurtado, J. (2015). *El proyecto de investigación Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Octava Edición. Ediciones Quirón. Venezuela.

- Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (2013). *Manual de Normas y Procedimientos*. Zona Industrial Matanzas.
- Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (Página Web). Disponible: <http://www.VENALUM.com.ve>
- Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (Página Web). *Guía Metodológica de Gerencia de Proyectos*. Zona Industrial Matanzas.
- Industria Venezolana del Aluminio, C.A. (2015). *Migrar las Inversiones Capitalizables Ordenes Internas a Projects Systems*. Zona Industrial Matanzas.
- Industria Venezolana del Aluminio, C.A. *Adecuaciones tecnológicas de las grúas KONE*. Zona Industrial Matanzas.
- Méndez, C. (1998). *Metodología de la Investigación*. Colombia, Mc. Graw Hill.
- Narváez, R. (1997). *Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación*. Segunda Edición. Ediciones UNEXPO. Venezuela.
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la investigación: la creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito*. México.

# **APÉNDICES**





Título

**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL  
MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

Código

**II-A-007**

Unidad Responsable

**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### 1. OBJETIVO:

Adiestrar al usuario en la creación, modificación y visualización de Definiciones de Proyecto.

### 2. ALCANCE:

Abarca el proceso desde crear Definición para una Inversión, Modificar Definición de Proyecto, Visualizar Definición de Proyecto, Visualizar Definición de Proyecto desde el Sistema de Información, Registrar “Factibilidad Técnica” y Crear PEP Nivel 1.

### 3. RESPONSABLES:

- Gerencia Ingeniería Industrial.

### 4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y/O EQUIPOS:

Tabla de verificación y/o chequeo, computador, útiles de oficina tales como carpetas, papel, lápiz, separadores, archivadores, sellos, cámara digital, entre otros.

### 5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Los suministrados por la empresa y cuando se requiera realizar seguimientos o búsqueda de información en las áreas operativas.

### 6. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD:

Cuando esté realizando la presente práctica de trabajo, seguimientos e inspecciones en las áreas operativas, tome las precauciones que considere necesarias tales como:

1. Solicite apoyo por parte de la Unidad usuaria, a fin de guiarle y explicarle el proceso del método actual de trabajo.

### 7. DESCRIPCIÓN:

Una vez recibido el Plan de Inversiones Capitalizables Aprobada para el período correspondiente, se procede a incorporar en el Sistema los datos primarios de cada Proyecto Aprobado.

#### Aprobación

Nombre y Apellido:

Wolfgang Márquez

Cargo:

Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 116 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## 7.1. Ingrese a SAP Logon



## 7.2. A continuación haga click en la opción



### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

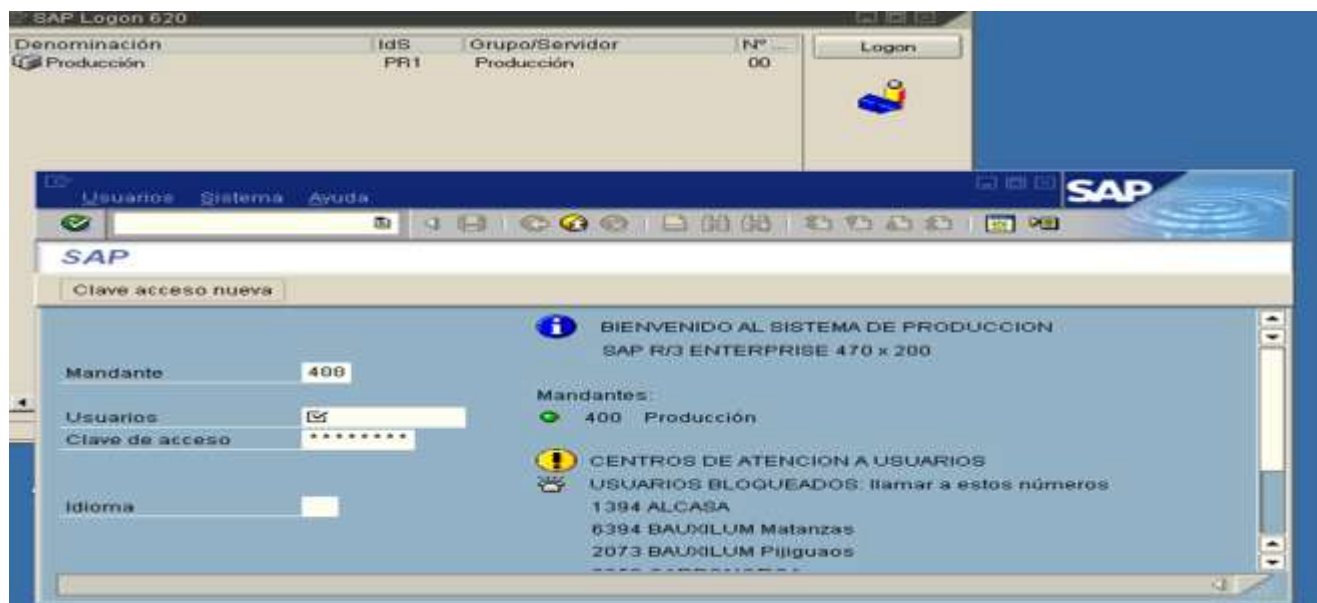
Pág. 117 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

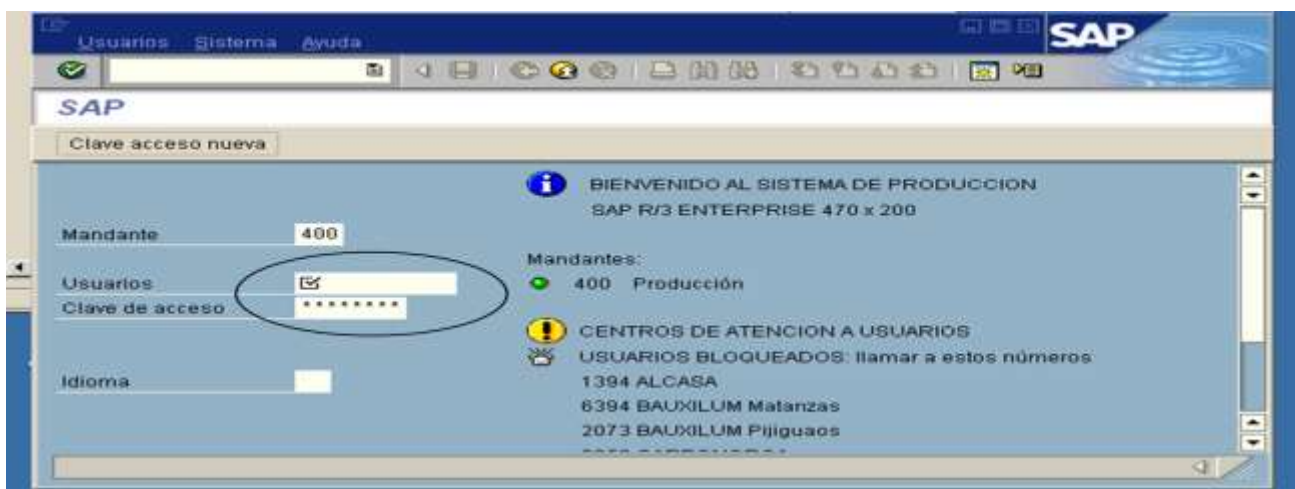
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**7.3. Inmediatamente aparecerá una pantalla como la que se muestra a continuación**



**7.4. Introduzca Usuario y Clave de acceso**



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Pág. 118 de 198

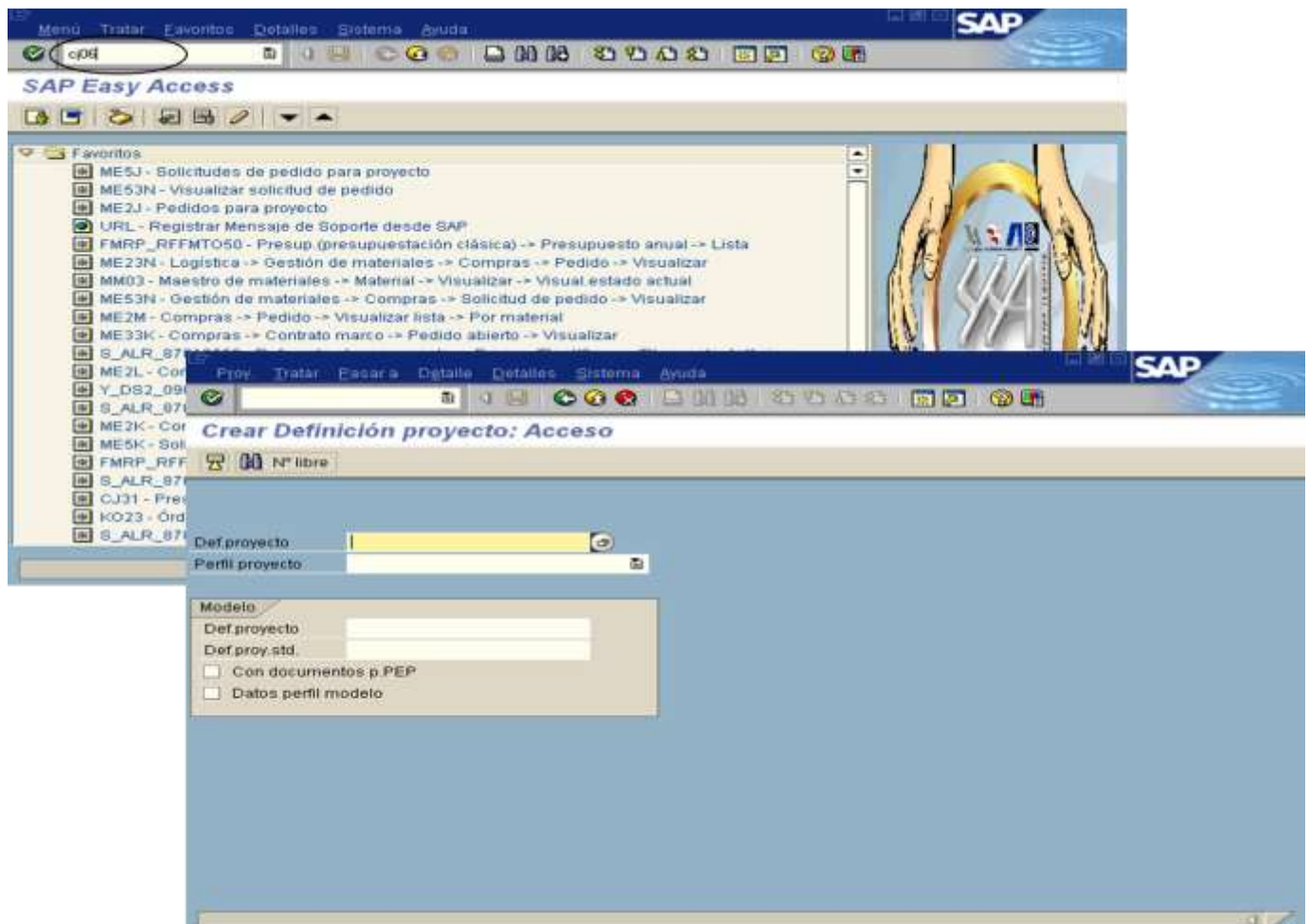
<b>Título</b> <b>METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP</b>	<b>Código</b> <b>II-A-007</b>
<b>Unidad Responsable</b> <b>GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	

A continuación se procede a crear Definición proyecto:

## 7.5. Crear Definición para una Inversión:

Transacción: CJ06

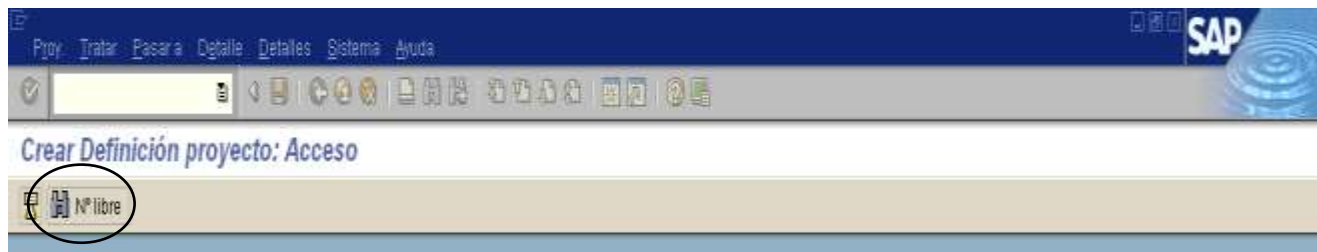
1. Activar la transacción o ruta, anteriormente indicada, según su preferencia. Se aplica la transacción desde el Menú Easy Access.



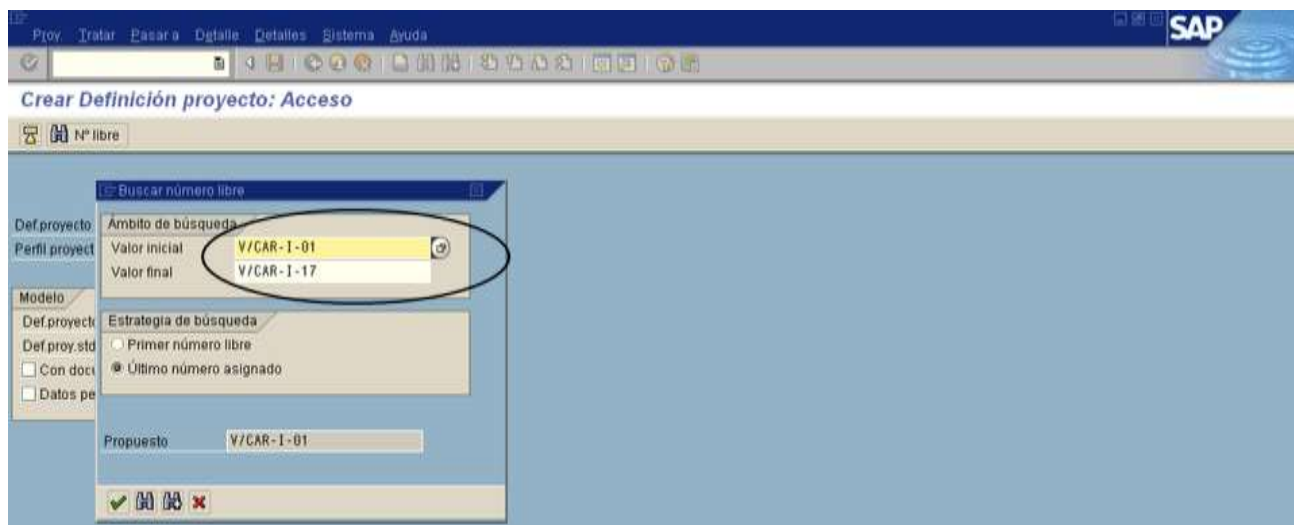
<b>Aprobación</b> Nombre y Apellido: Wolfgang Márquez Cargo: Gerente Ingeniería Industrial Firma:	Fecha vigencia <b>30-OCT-2016</b>
	Pág. 119 de 198

<b>Título</b> <b>METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP</b>	<b>Código</b> <b>II-A-007</b>
<b>Unidad Responsable</b> <b>GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	

2. Registrar el nuevo código para la Definición de Proyecto. Si se desconoce cuál código debe colocar en lo que se refiere al consecutivo se procede a:
  - a. Pulsar botón “N° Libre”



- b. En la ventana “Buscar número libre”, indicar en el campo “Valor inicial” y el “Valor final” el código tentativo de la Definición. Ambos valores deben ser idénticos excepto en el correlativo. Para “Valor inicial” se colocará el correlativo “01” y para el “Valor final” el “99”.



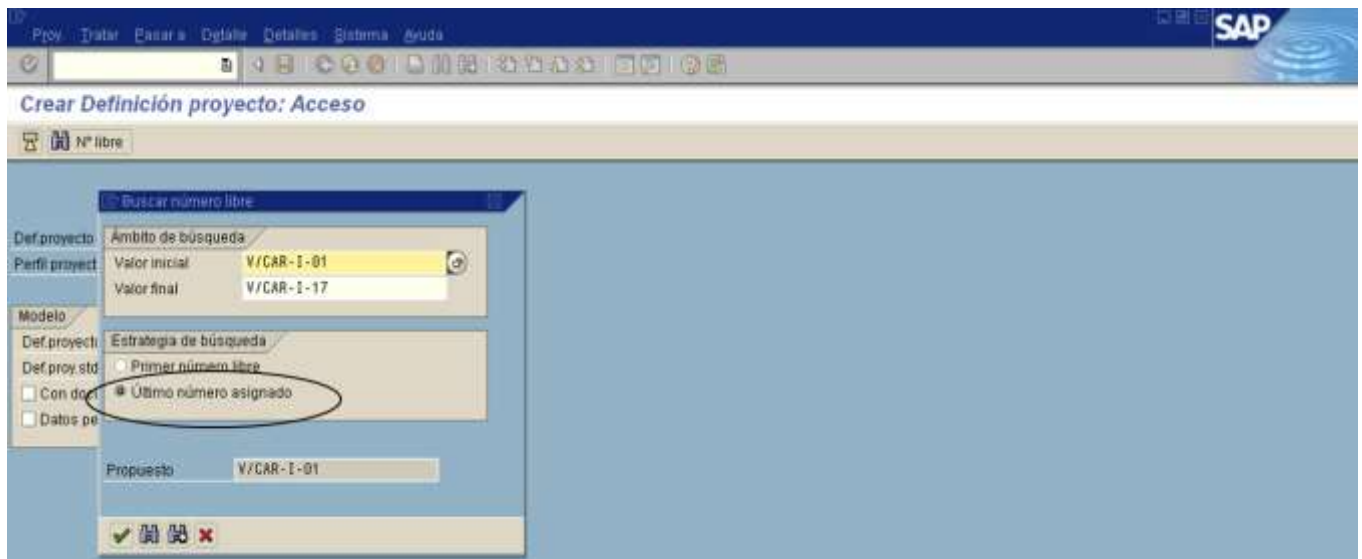
<b>Aprobación</b> Nombre y Apellido: Wolfgang Márquez Cargo: Gerente Ingeniería Industrial Firma:	Fecha vigencia <b>30-OCT-2016</b>
	Pág. 120 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

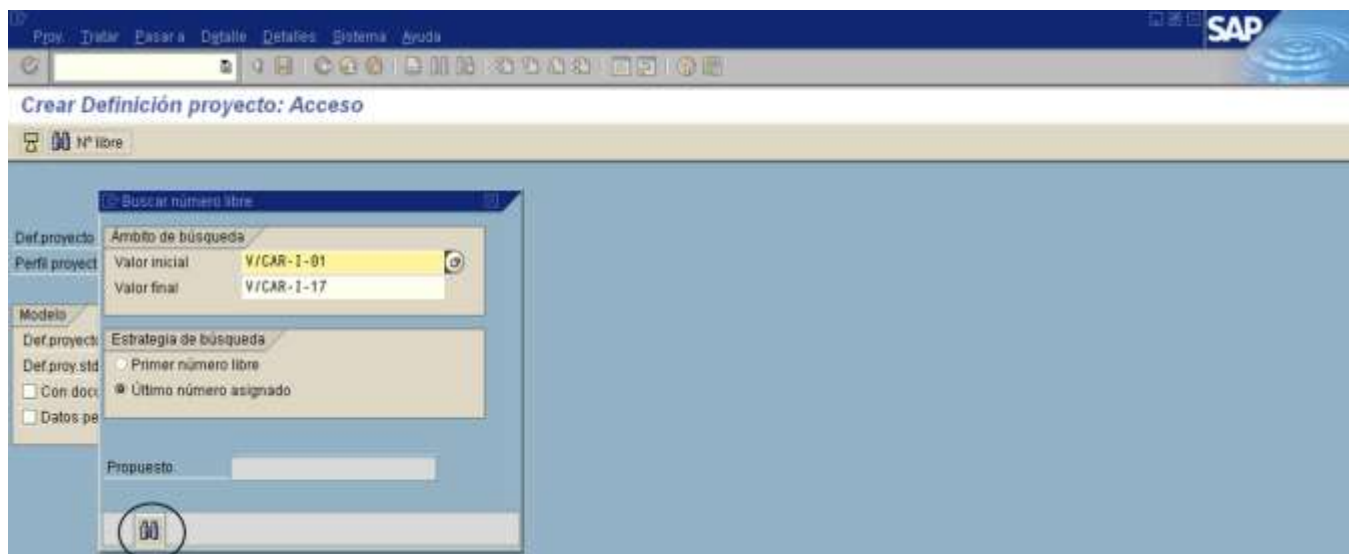
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

c. Activar “Último número asignado”



d. Pulsar “Buscar”



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

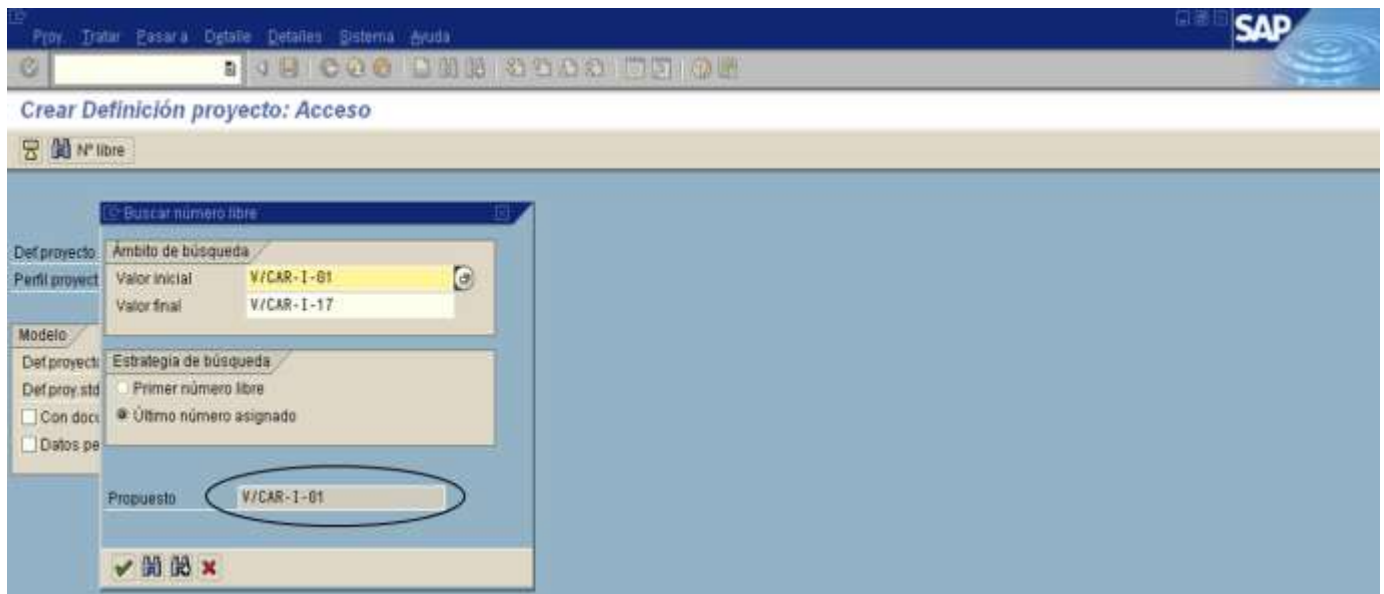
Pág. 121 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

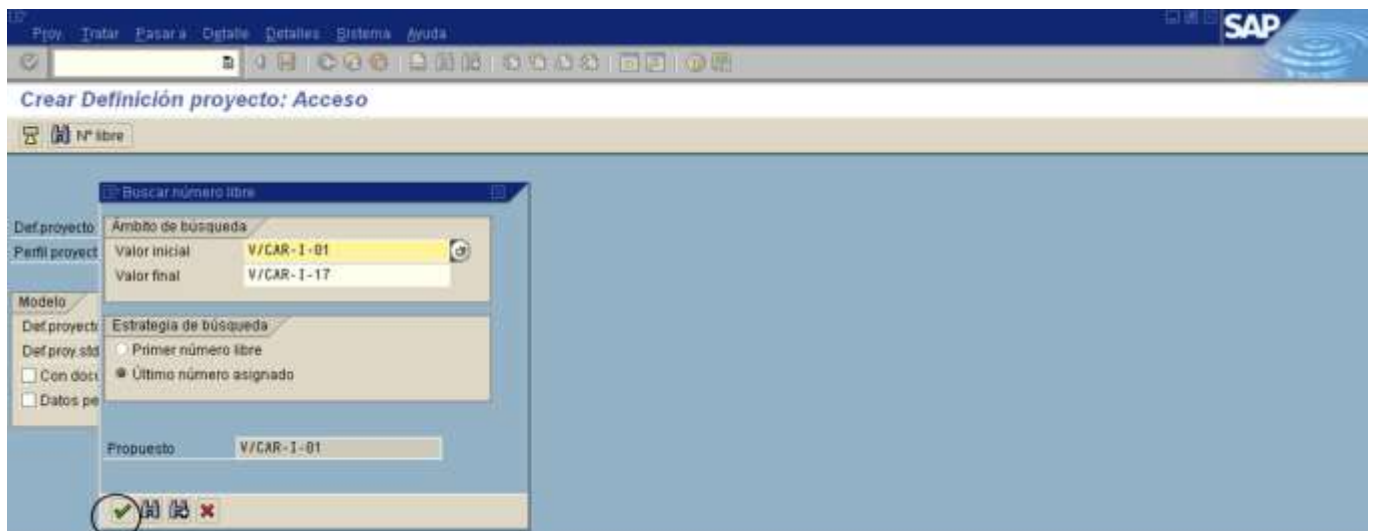
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

e. El sistema le muestra el código presupuesto a utilizar.



f. Pulsar "Tomar (intro)". El código propuesto será considerado como el código requerido.



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

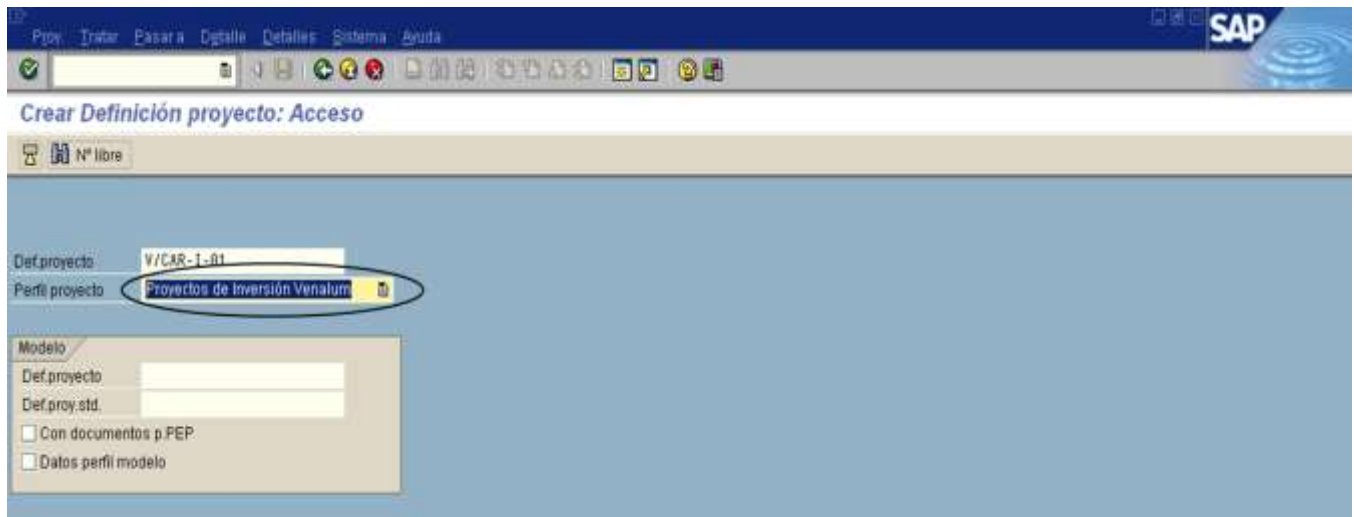
Pág. 122 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

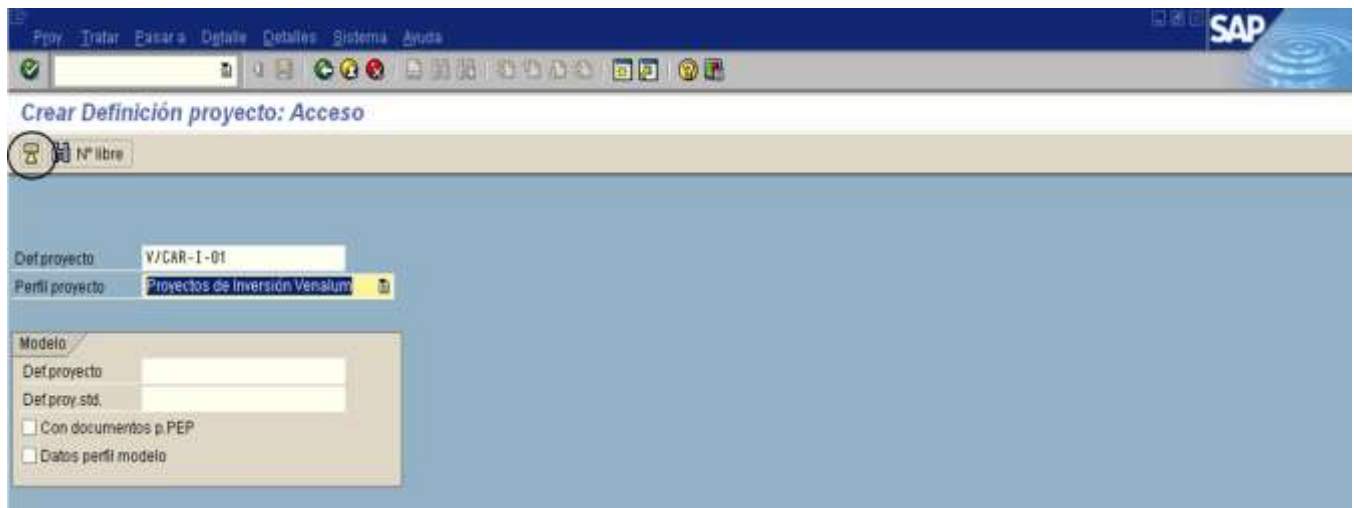
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

3. Seleccionar Perfil del proyecto desde el menú que se despliega para esto. Se escoge según la empresa que ejecutará el proyecto.



4. Pulsar "Def. Proyecto".



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

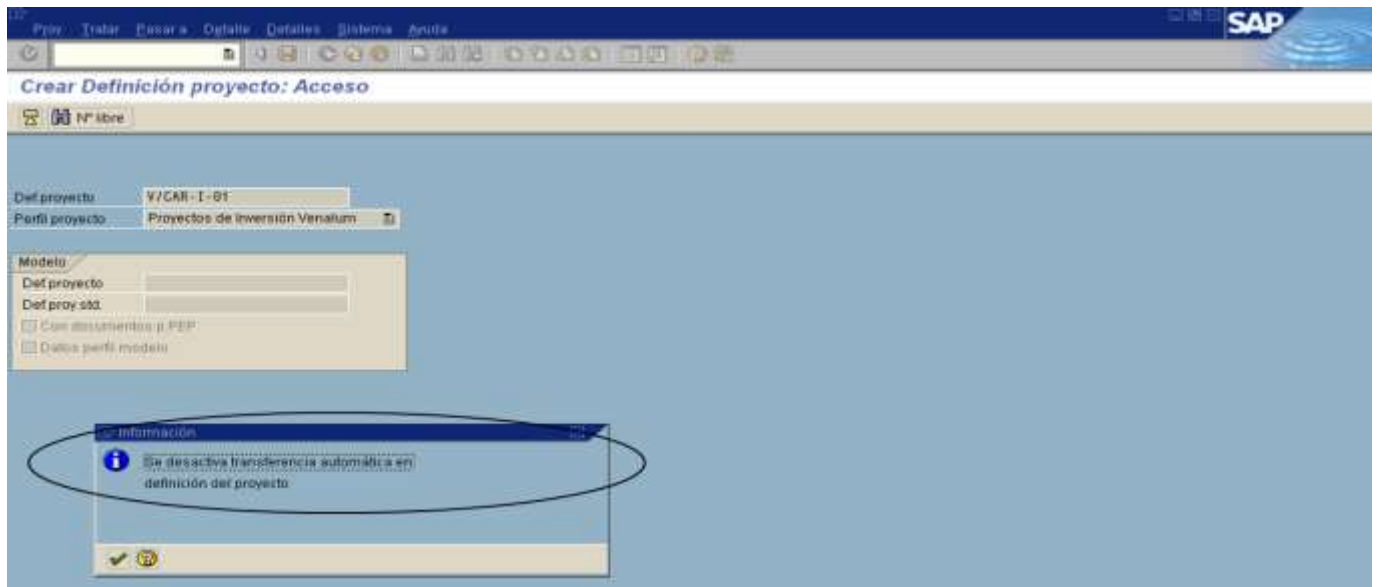
Pág. 123 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

5. El Sistema emite mensaje: “Se desactiva transferencia automática en definición de proyecto”.



6. Pulsar “Continuar”.

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

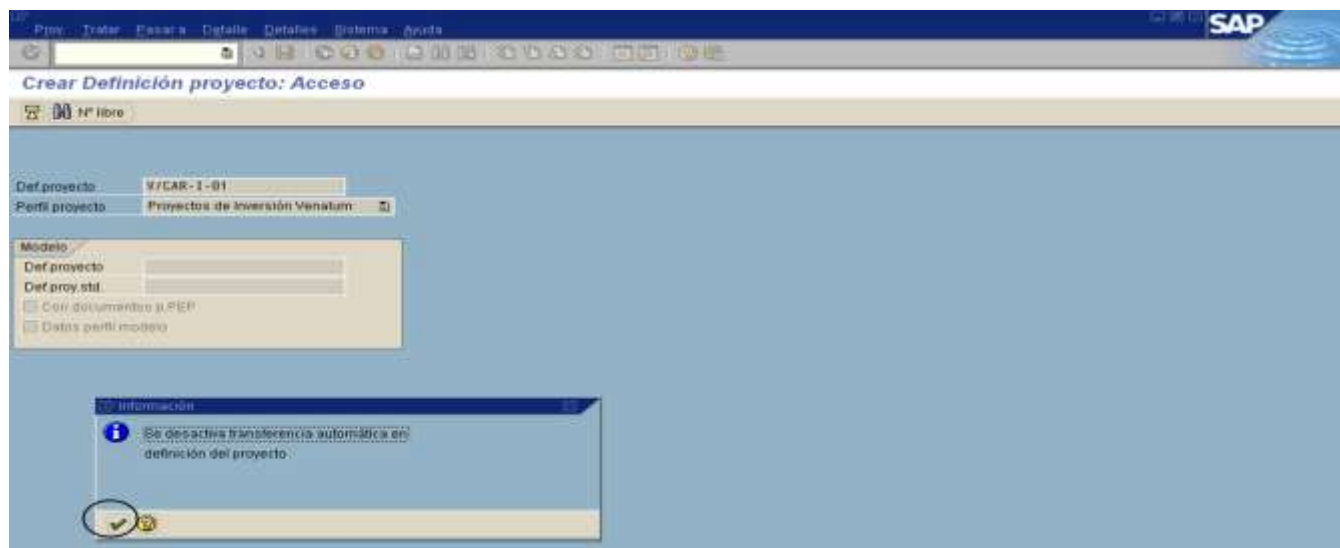
**30-OCT-2016**

Pág. 124 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



7. En carpeta “Dat. Básic”, indicar los datos:  
Descripción de la Definición del Proyecto. Se recomienda abreviar palabras claves.  
Como: SUM (Suministro), INST (instalación), ADEC (Adecuación).  
Responsable (Ficha),  
Solicitante (Ficha),  
Fecha Inicio del proyecto,  
Calendario de fábrica

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

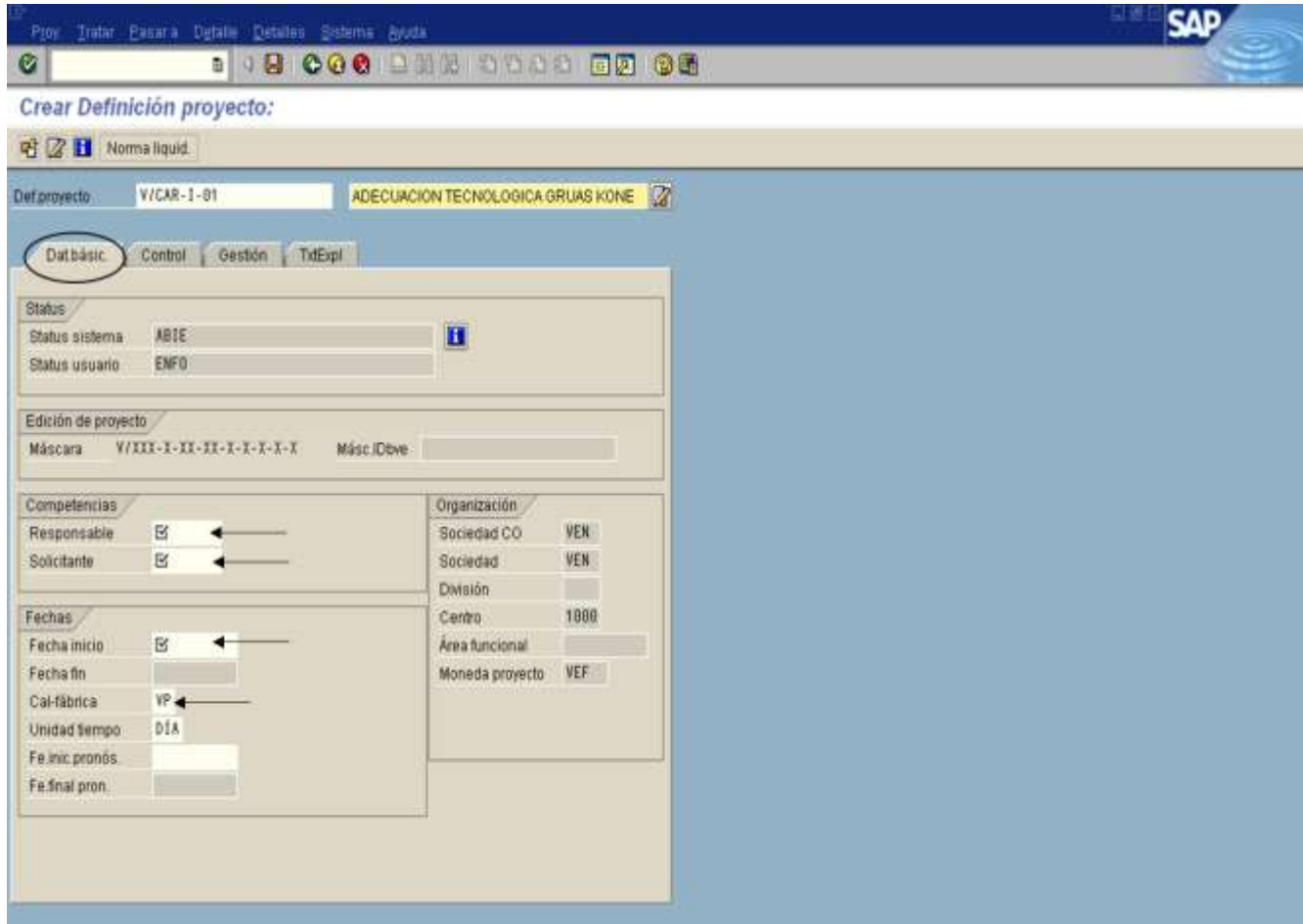
Firma:

Pág. 125 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 126 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proy. Tratar. Pasar a. Digite. Detalles. Sistema. Ayuda

**Crear Definición proyecto:**

Norma liquid.

Def. proyecto: V/CAR-I-01 ADECUACION TECNOLÓGICA GRUAS KONE

Dat. básico. Control. Gestión. Txt. Expl.

Status

Status sistema: ABIE

Status usuario: ENFO

Edición de proyecto

Máscara: V/XXX-X-XX-XX-X-X-X-X Másc. Objeto:

Competencias

Responsable: 10004380

Solicitante: 10001255

Organización

Sociedad CO: VEN

Número del solicitante: 202 Entradas

FECHAS

Fecha inicio: ☒

Fecha fin: ☐

Cal. fábrica: VP

Unidad tiempo: DIA

Fe. inicio pronós.:

Fe. final pronós.:

SOLICIT.	SOLICITANTE
10000106	Jirónes Grisaldi, Gilma E
10000131	Ward, Paul
10001928	Guzmán Jaime, Juan Alber
10001990	Hernández Suárez, Godulfo
10002313	Coto Pérez, Wolfgang
10002676	Pareles Yépez, Juan C
10002914	Lacourt Martínez, Héctor
10003417	Verde Medina, Días J.
10003663	Benavente Maimona, Germán
10003744	González Silva, Gladys J
10003761	Prisera Lanoy, Rafael A
10003785	Sosa Puche, Celania M
10003767	Avarillo, Luis M
10003788	Contreras Mora, Jesús M
10003842	Asaya Fuentes, Leoncio
10003889	Suárez Chourio, Isaias S
10003962	Medina, Grecia
10003963	Imery Buitza, Jesús
10003988	Rondón F., Macson D
10004152	Valenzuela D'Luggi, Aldo
10004180	Medina Manuel
10004206	Rodríguez Marchán, Gustav
10004239	Aguin H, José D.

PR2 (1) (400) prosap13 INS

## Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 127 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proy. Tratar Pas

Número del responsable (jefe de proyecto) 233 Entradas

Respons.	Responsable
10000106	Jiménez Grimaldi, Gilma E
10000131	Ward, Paul
10000787	Guzmán, Luis B
10001928	Guzmán Jaimes, Juan A.
10001990	Hernández Suárez, Godulfo
10002313	Coto Pérez, Wolfgang
10002676	Pareles Yépez, Juan C
10002743	Cañas Loreto, José M.
10002914	Lacourt Martínez, Héctor
10003417	Verde Medina, Dimas J.
10003663	Benavente Maimone, Germán
10003744	González Silva, Gladys J
10003761	Primera Lanoy, Rafael A
10003765	Somoza Puche, Celenia M
10003767	Avarullo, Luis N
10003798	Contreras Mora, Jesús M.
10003842	Amaya Fuentes, Leoncio
10003909	Suárez Chourio, Isaías S
10003962	Medina, Grecia
10003963	Imery Buiza, Jesús
10003988	Rondón F., Macson O.
10004152	Valenzuela D'Luggi, Aldo
10004180	Medina, Manuel
10004206	Rodríguez Marchán, Gustav
10004239	Aguin H, José D.
10004258	Orsetti R, Pedro L.
10004377	Bezara Guerrero, Leonardo
10004378	Orta, José M
10004380	Fuentes, Jesús Alberto
10004382	Vidal Ramos, Emilio
10004438	Mata, Delvin

Crear Definición

Def.proyecto

Dat.básic.

Status

Status sistema

Status usuario

Edición de proyecto

Máscara V/XX

Competencias

Responsable

Solicitante

Fechas

Fecha inicio

Fecha fin

Cal-fábrica

Unidad tiempo

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial


Fecha vigencia

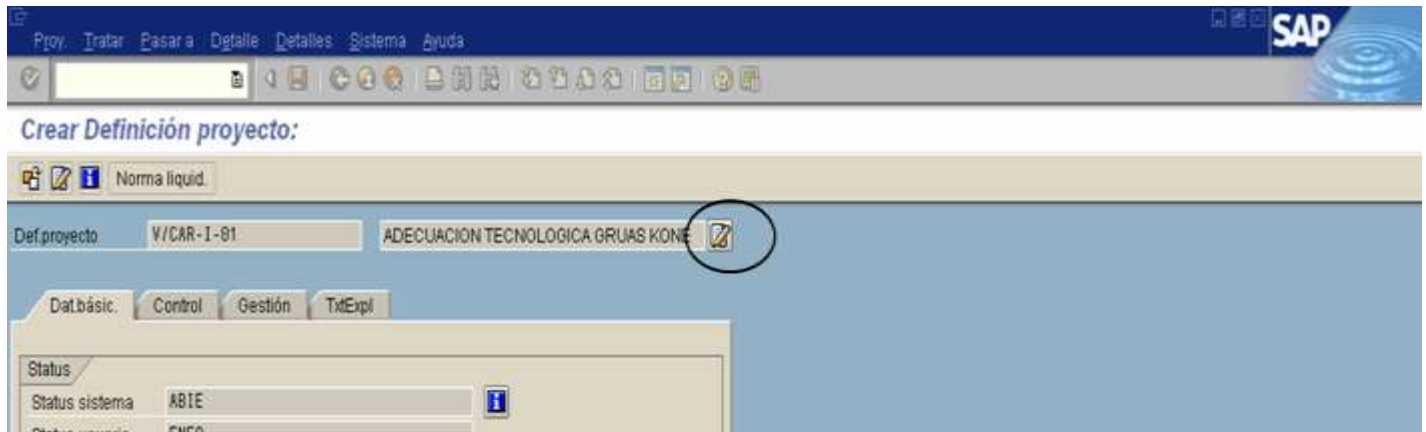
**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 128 de 198

<b>Título</b> <b>METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP</b>	<b>Código</b> <b>II-A-007</b>
<b>Unidad Responsable</b> <b>GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	

8. Si en el campo “Descripción de la Definición” requiere escribir más información, pulsar . Esto puede ser habilitado luego de haber registrado los datos obligatorios que exige el Sistema.



9. Regresar a la pantalla anterior al pulsar 



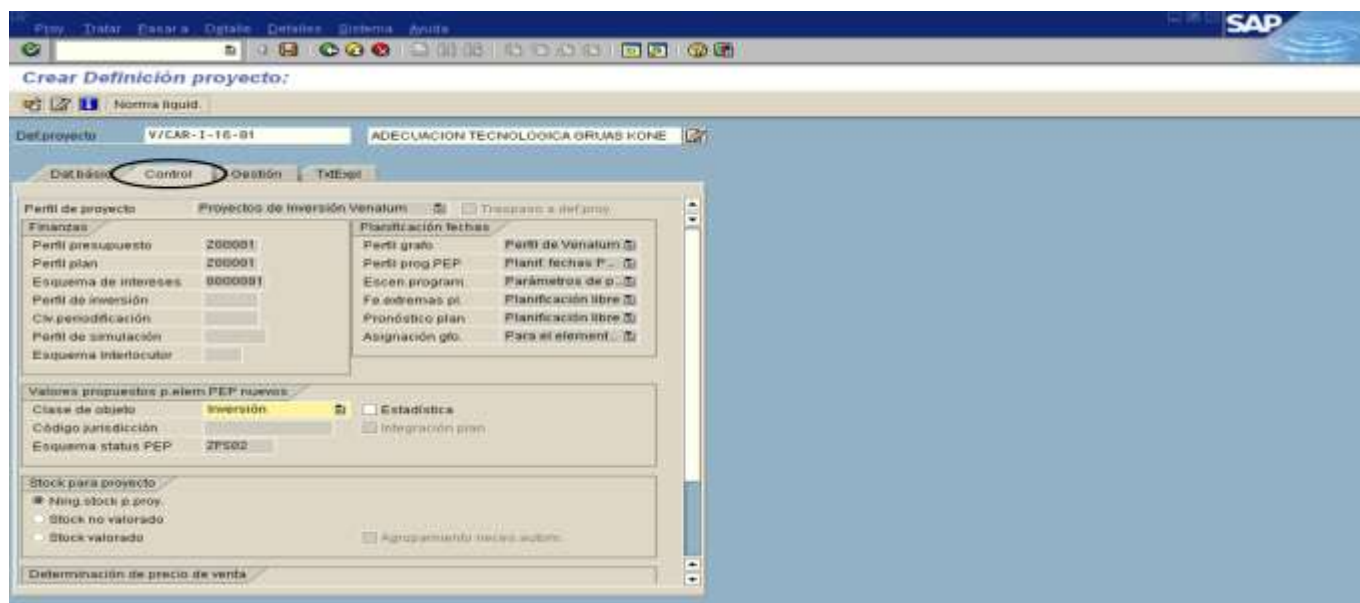
<b>Aprobación</b> Nombre y Apellido: Wolfgang Márquez Cargo: Gerente Ingeniería Industrial Firma:	Fecha vigencia <b>30-OCT-2016</b>
	Pág. 129 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

10. Pulsar Carpeta “Control”.



11. Indicar clase de objeto según el tipo de proyecto: “Gastos Generales” o “Inversión”.

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

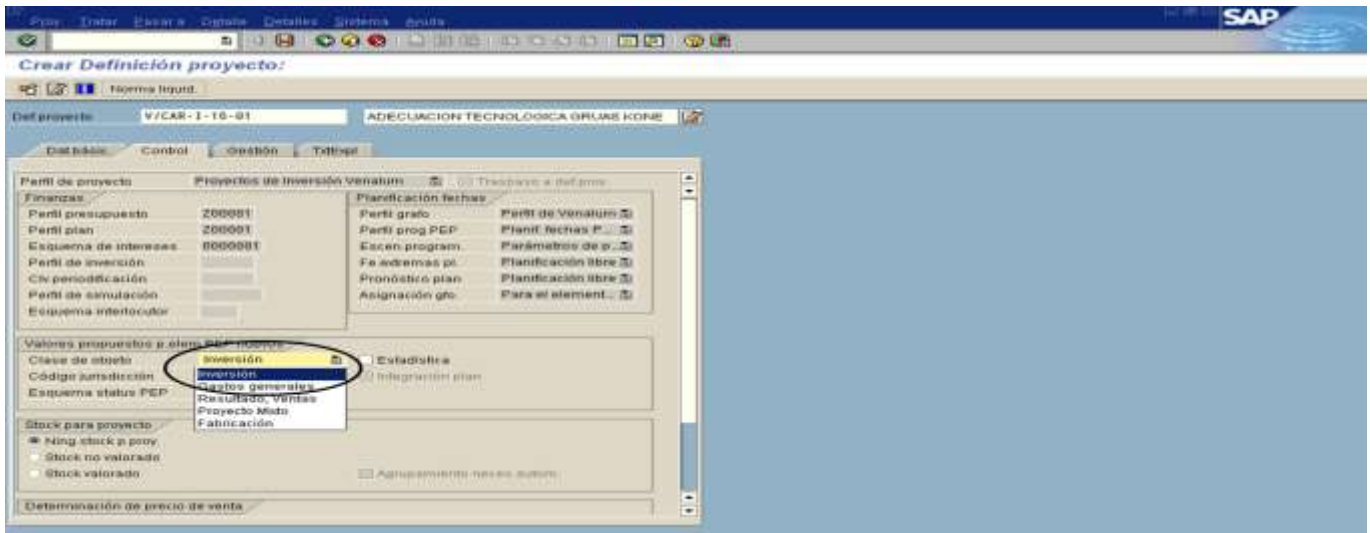
Firma:

Pág. 130 de 198

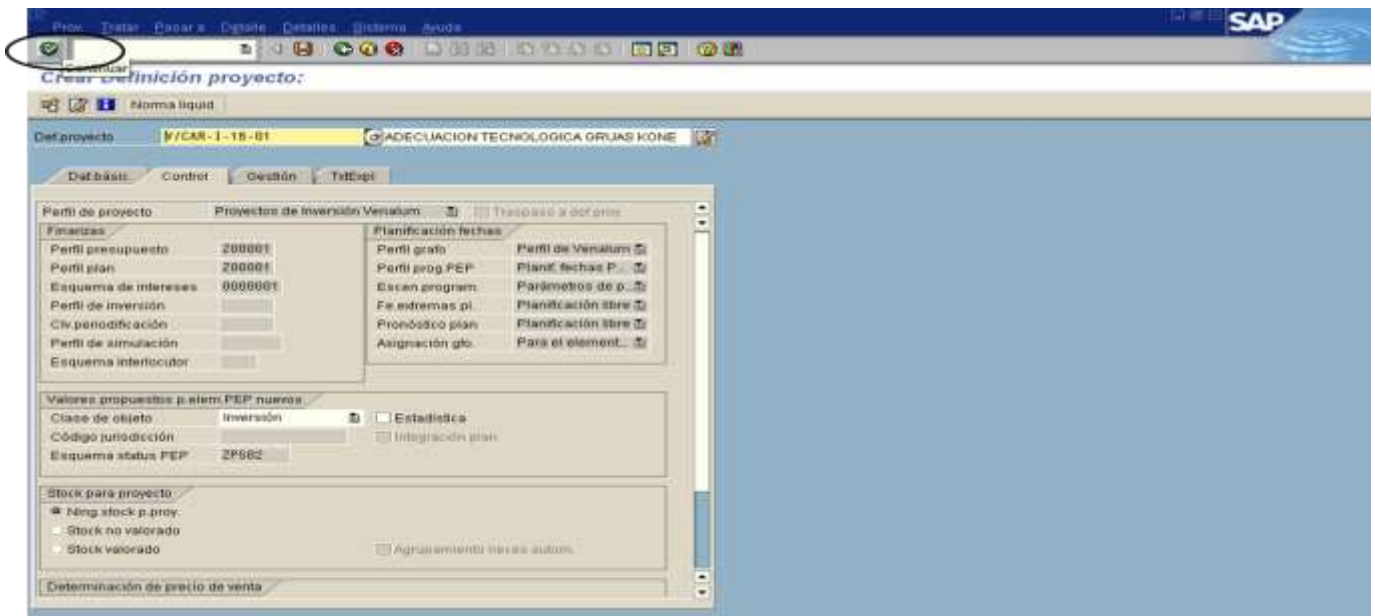
## Título METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP

Código  
II-A-007

Unidad Responsable  
GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL



12. Pulsar “Continuar”



13. Si todo está correcto, “Grabar”

### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

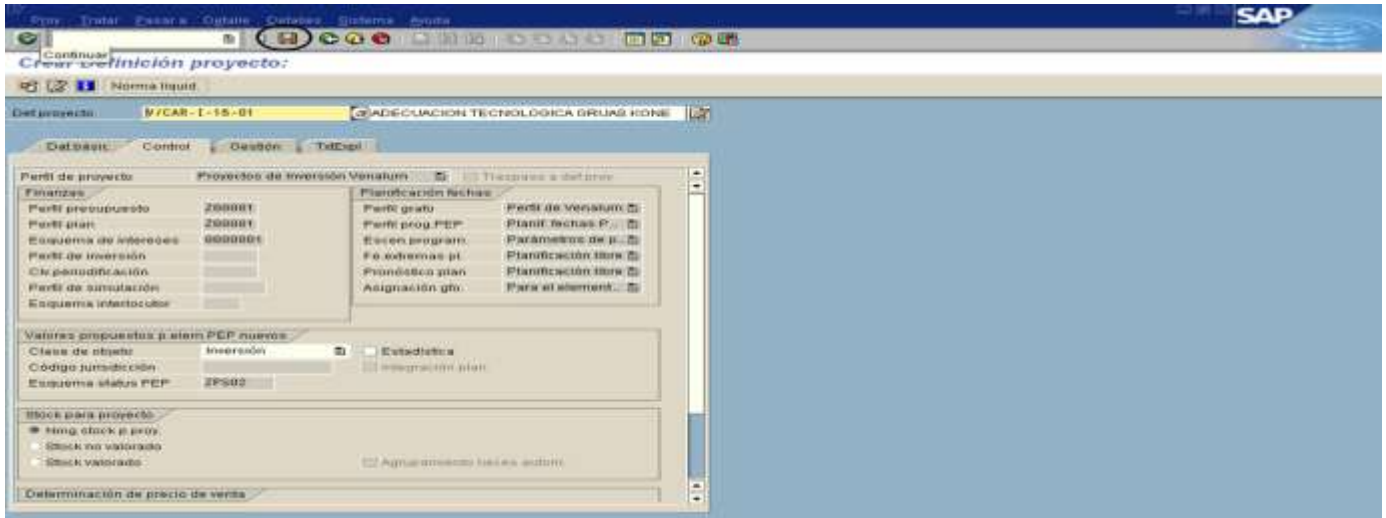
Firma:

Pág. 131 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



14. El sistema emitirá mensaje: “Se ha creado el proyecto x/xxx-x-xx-xx”.

A continuación se procede a modificar Definición de Proyecto:

## 7.6. Modificar Definición de Proyecto:

Transacción: CJ07

1. Activar la transacción o ruta, anteriormente indicada, según su preferencia. En el ejemplo, se aplicó la transacción desde el Menú Easy Access.

### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

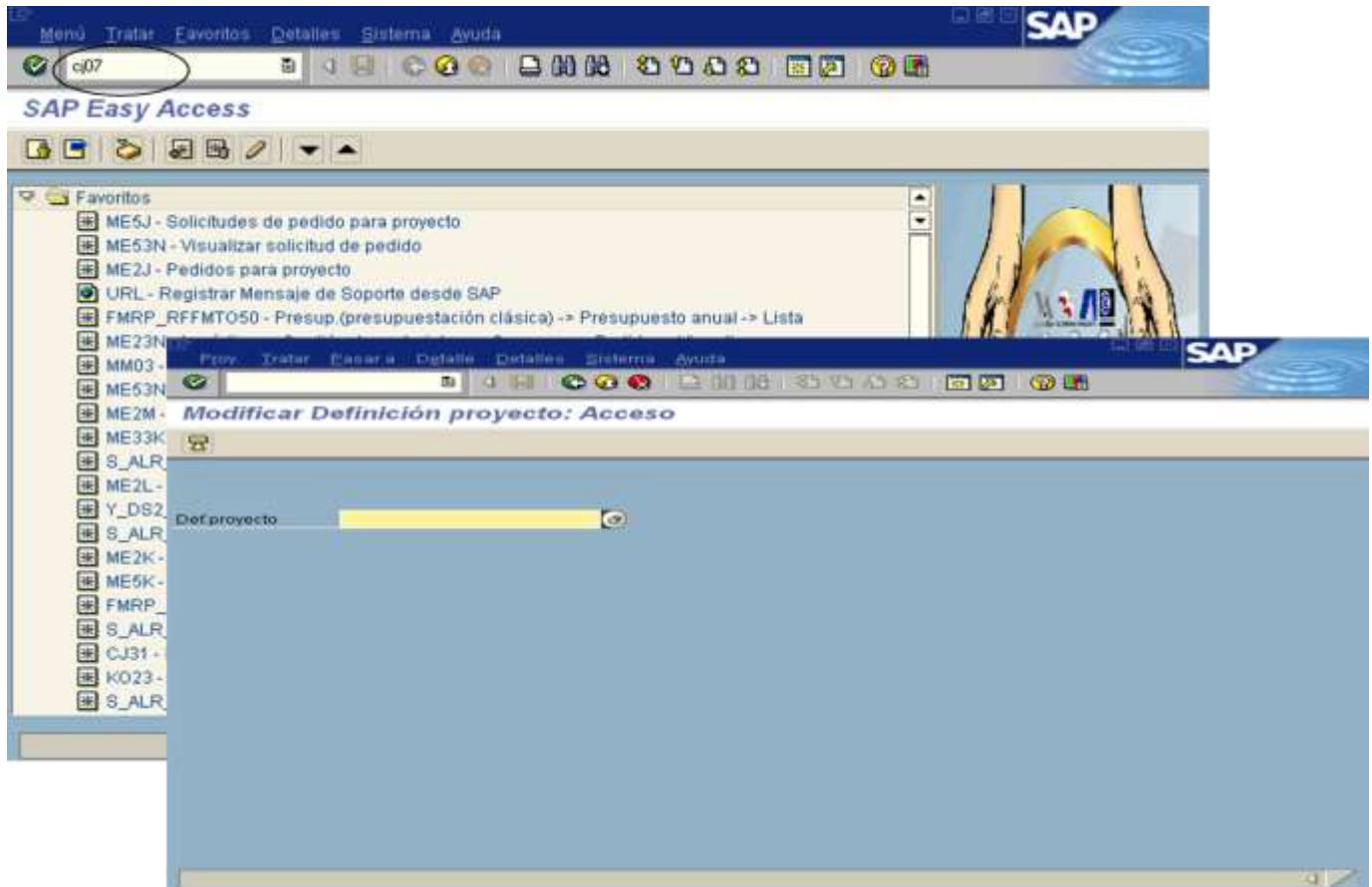
**30-OCT-2016**

Pág. 132 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



2. En ventana “Modificar Definición proyecto: Acceso”, indicar la Definición de Proyecto a modificar.

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

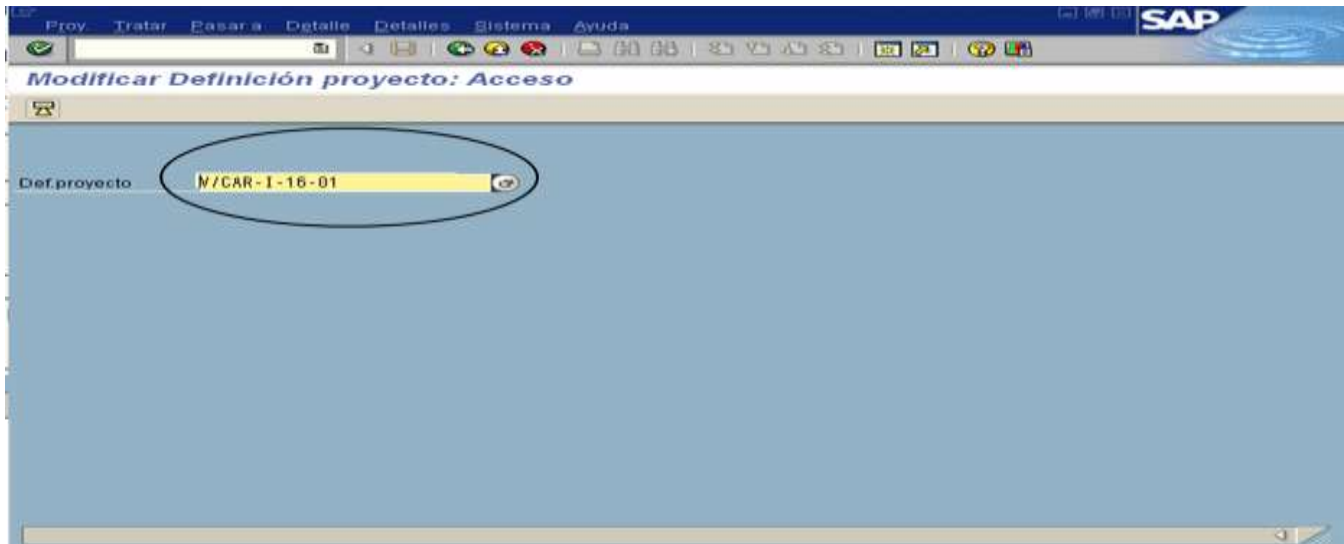
Firma:

Pág. 133 de 198

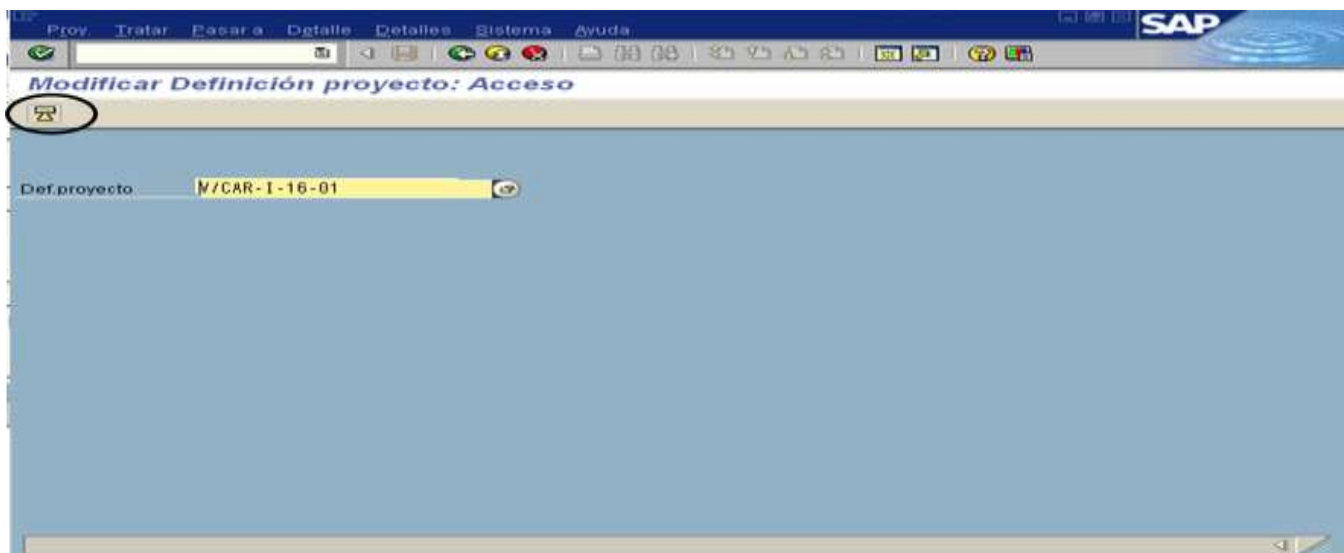
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



3. Pulsar “Def. Proyecto (intro)”  también pulsar icono “Def. proyecto” 



4. Una vez en la pantalla “Modificar Proyecto: Acceso”, realizar las modificaciones requeridas.

**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

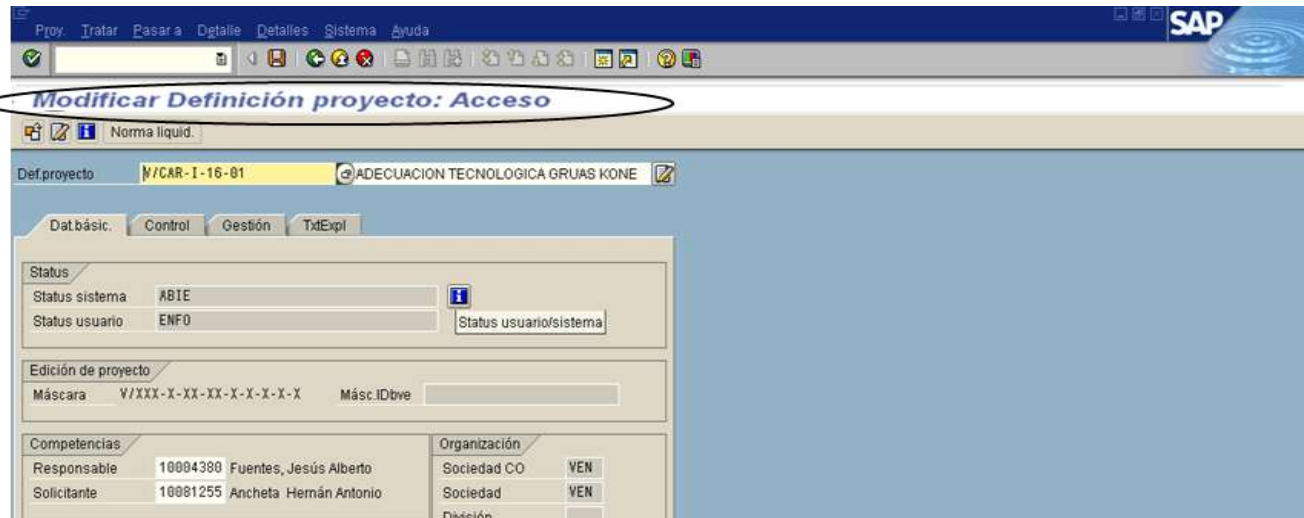
**30-OCT-2016**

Pág. 134 de 198

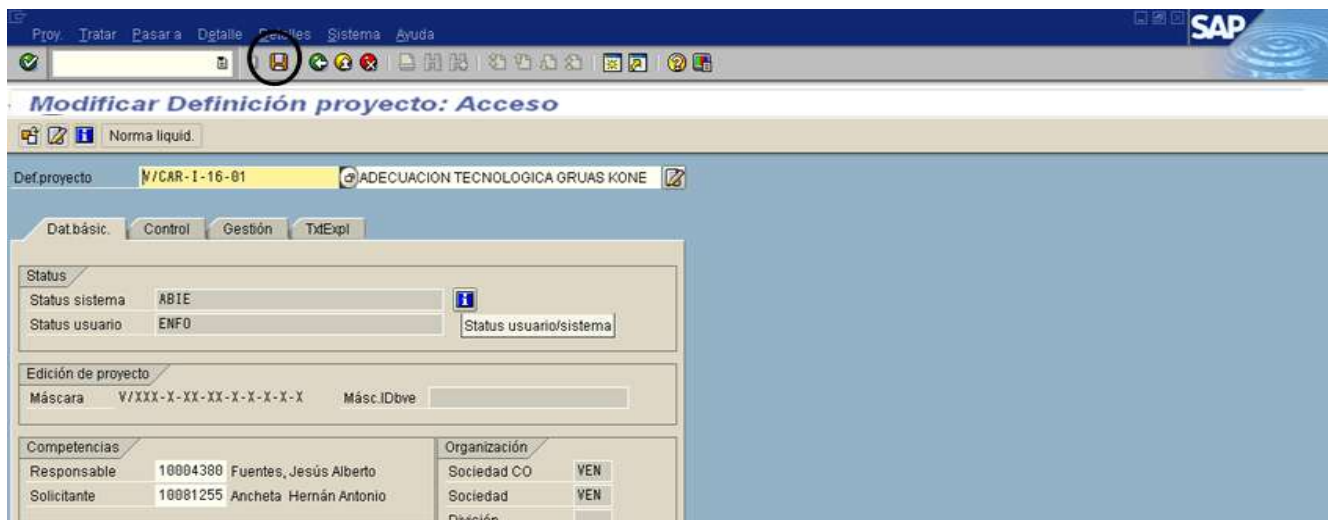
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



5. Grabar 



6. El sistema emitirá mensaje “Se ha modificado el proyecto V/XXX-X-XX-XX”

## Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 135 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

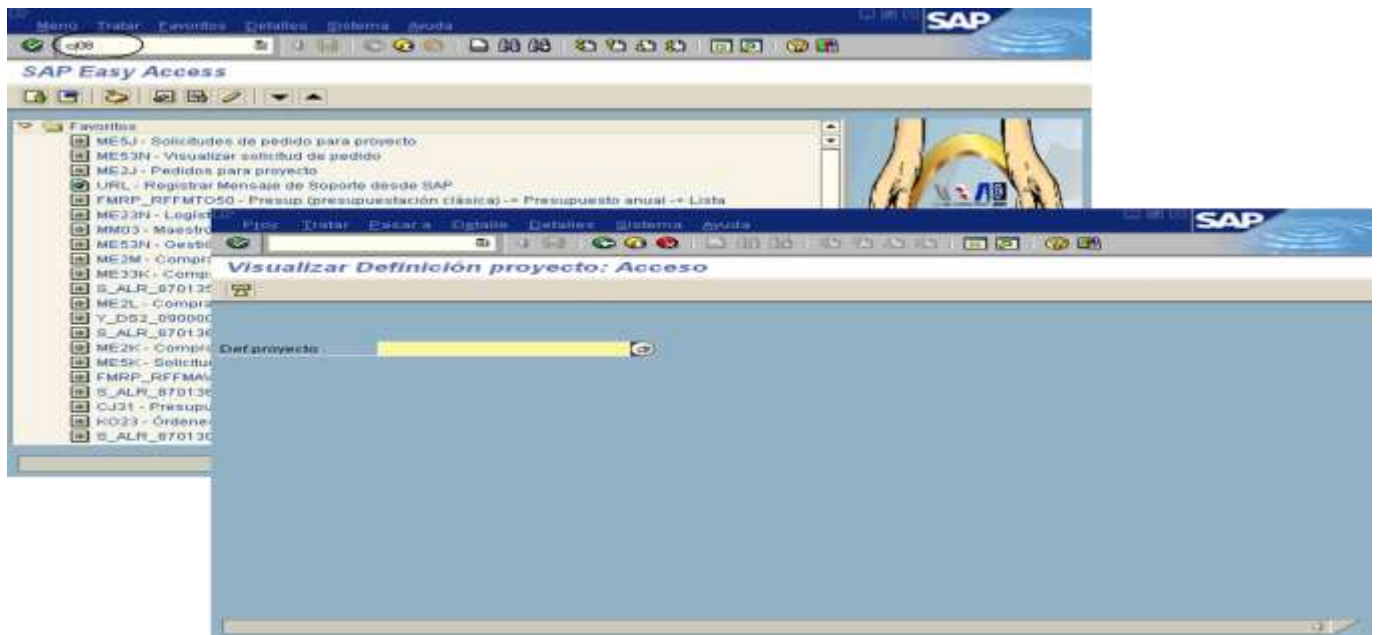
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## 7.7. Visualizar Definición de Proyecto:

Transacción: CJ08

1. Activar la transacción o ruta, anteriormente indicada, según su preferencia. En el ejemplo, se aplicó la transacción desde el Menú Easy Access.



2. En ventana “Visualizar Definición proyecto: Acceso”, indicar la Definición de Proyecto a visualizar.

### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

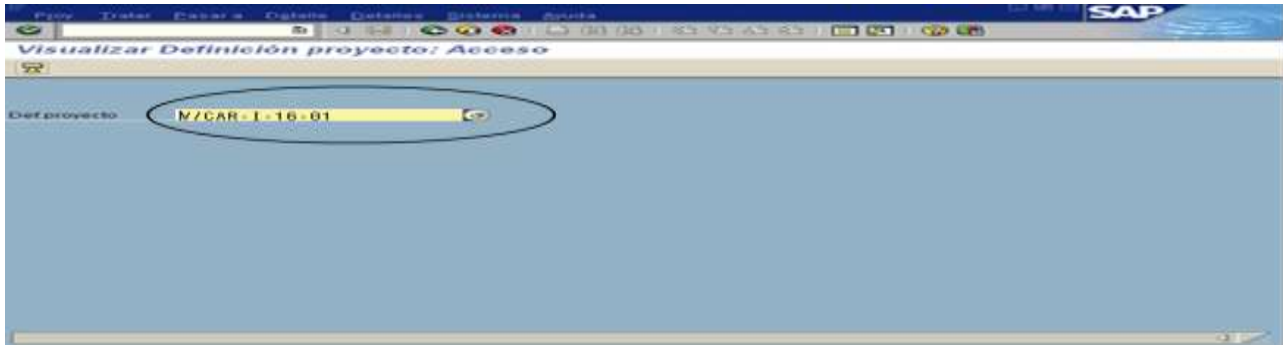
Firma:

Pág. 136 de 198

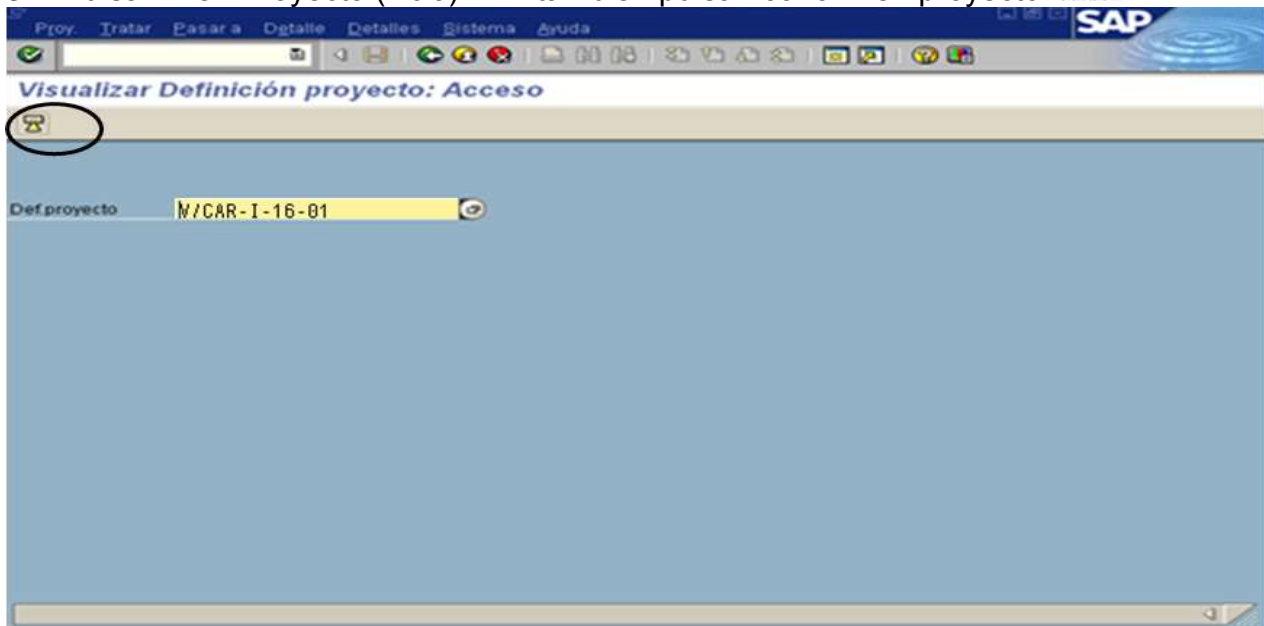
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



3. Pulsar "Def. Proyecto (intro)"  también pulsar icono "Def. proyecto" 



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

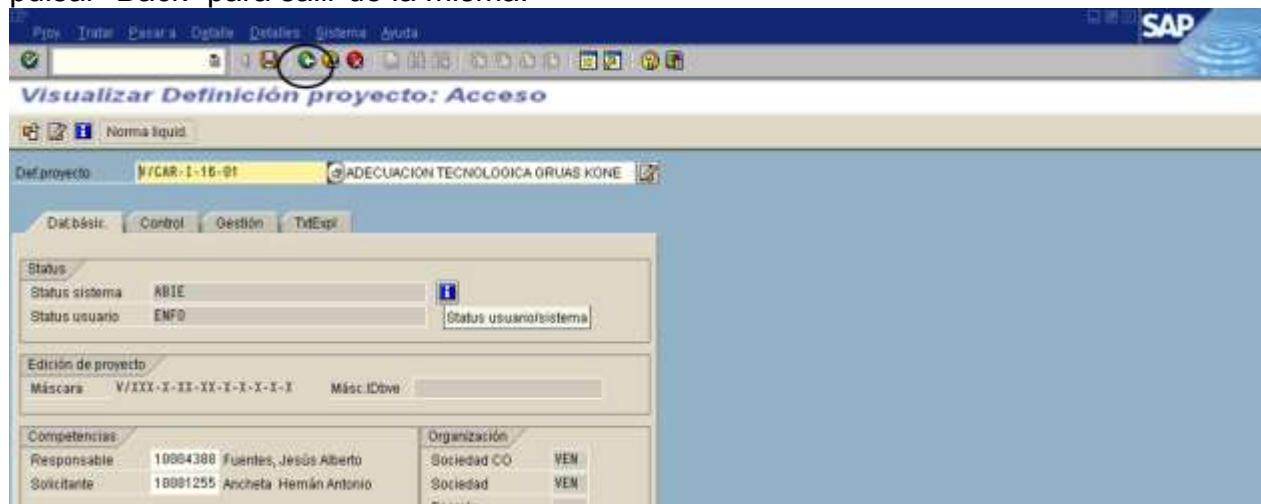
Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Pág. 137 de 198

<b>Título</b> <b>METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP</b>	<b>Código</b> <b>II-A-007</b>
<b>Unidad Responsable</b> <b>GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL</b>	

4. Luego de visualizar los datos en ventana “visualizar Definición proyecto”, pulsar “Back” para salir de la misma.



## 7.8. Registrar “Factibilidad Técnica”:

Transacción: CJ07

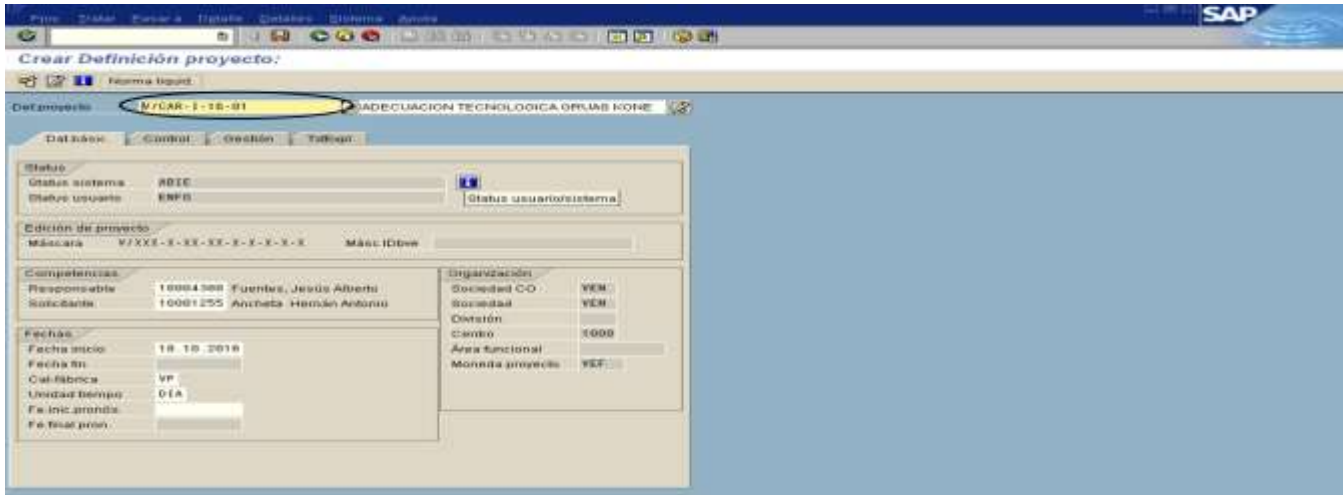
1. Activar la transacción o ruta, anteriormente indicada, según su preferencia. En el ejemplo, se aplicó la transacción desde el Menú Easy Access.
2. En ventana “Modificar Definición proyecto: Acceso”, indicar la Definición de Proyecto a modificar.



<b>Aprobación</b> Nombre y Apellido: Wolfgang Márquez Cargo: Gerente Ingeniería Industrial Firma:	Fecha vigencia <b>30-OCT-2016</b>
	Pág. 138 de 198

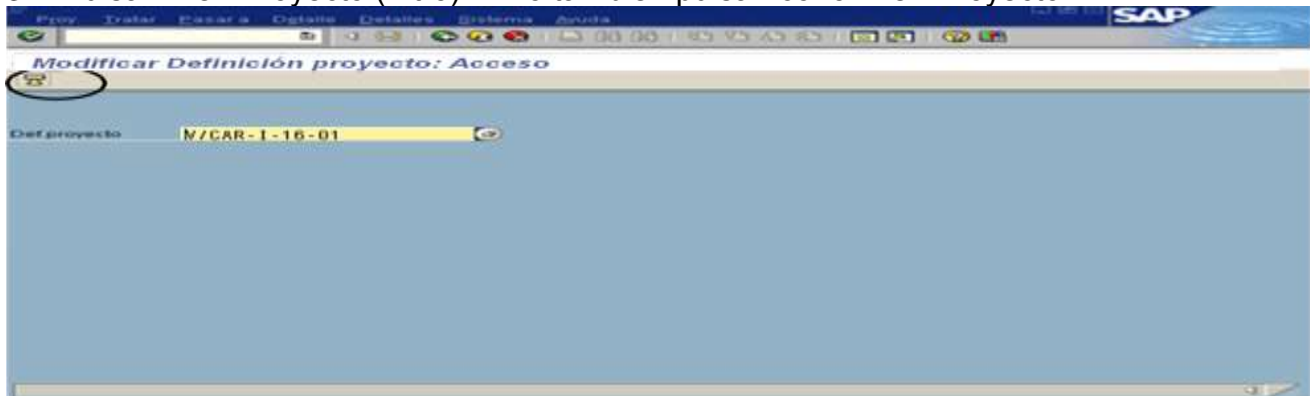
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**



3. Pulsar “Def. Proyecto (Intro)”  o también pulsar icono “Def. Proyecto” 



## Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

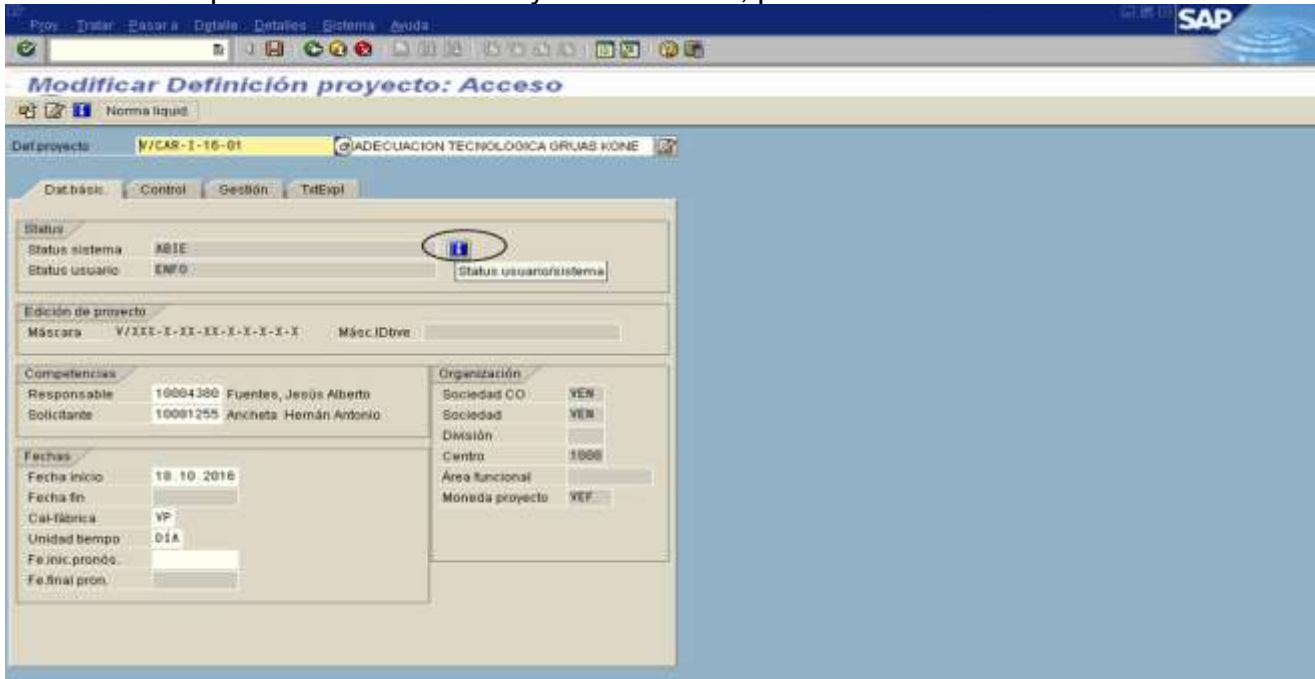
Pág. 139 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

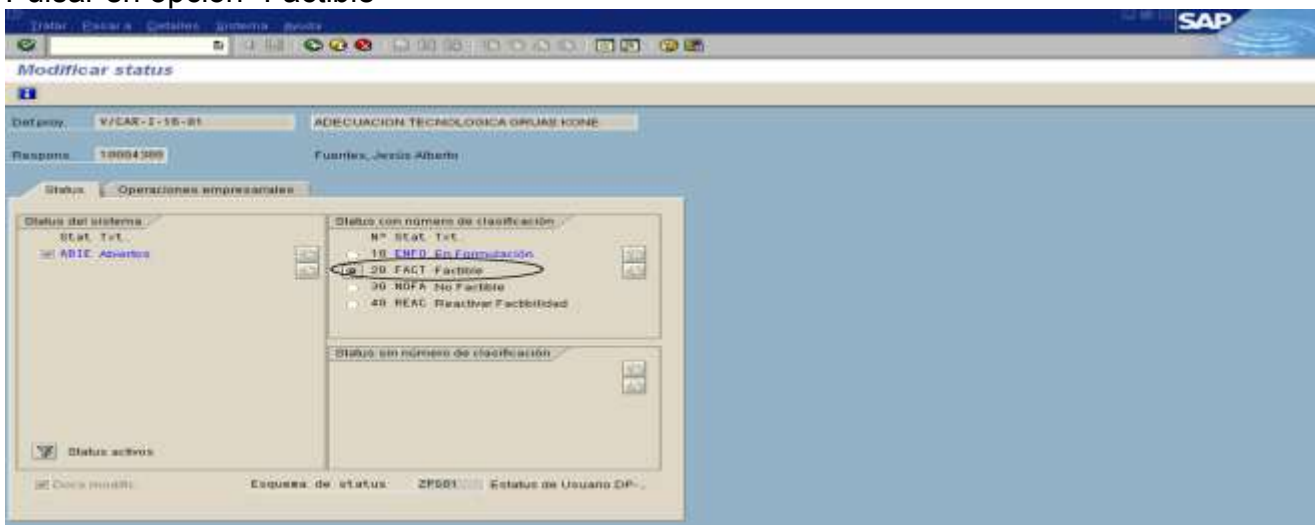
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

4. Una vez en la pantalla “Modificar Proyecto: Acceso”, pulsar “Status Usuario/Sistema”.



5. Pulsar en opción “Factible”



**Aprobación**  
 Nombre y Apellido:  
 Wolfgang Márquez  
 Cargo:  
 Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

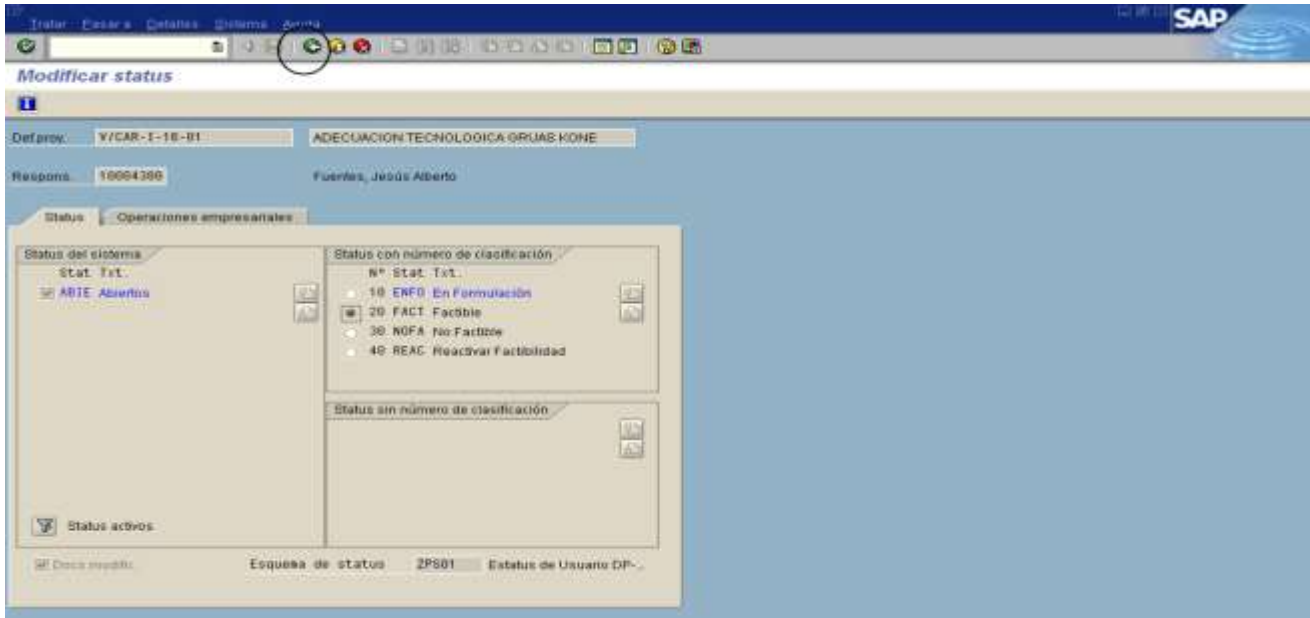
Pág. 140 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

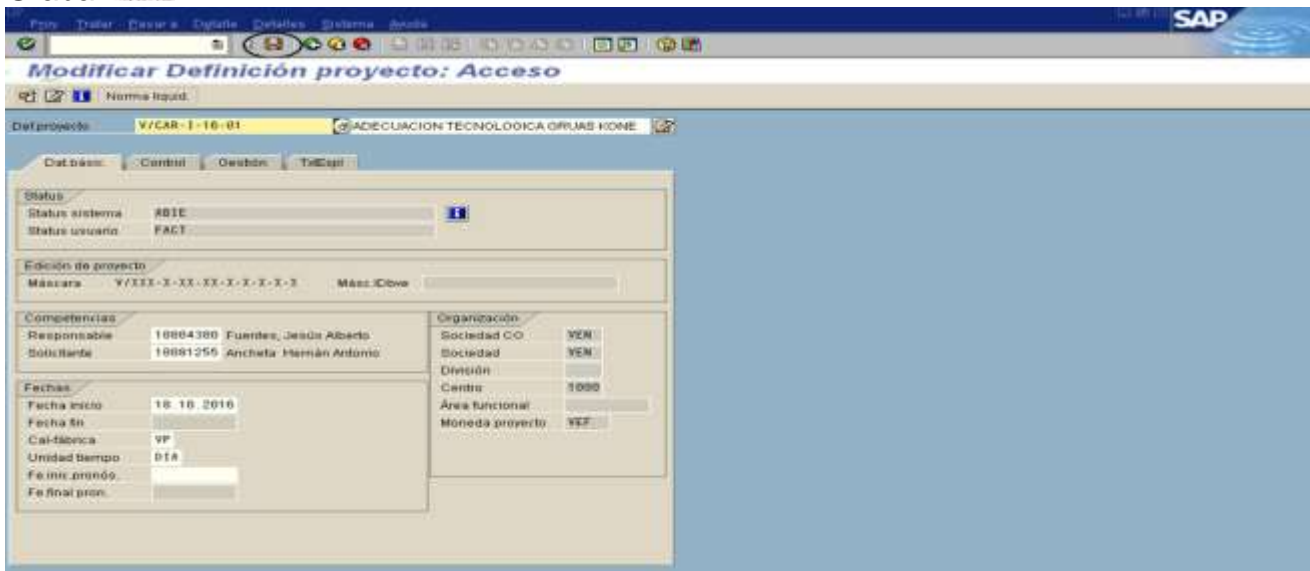
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## 6. Pulsar “Back”



## 7. Grabar



**Aprobación**  
Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 141 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

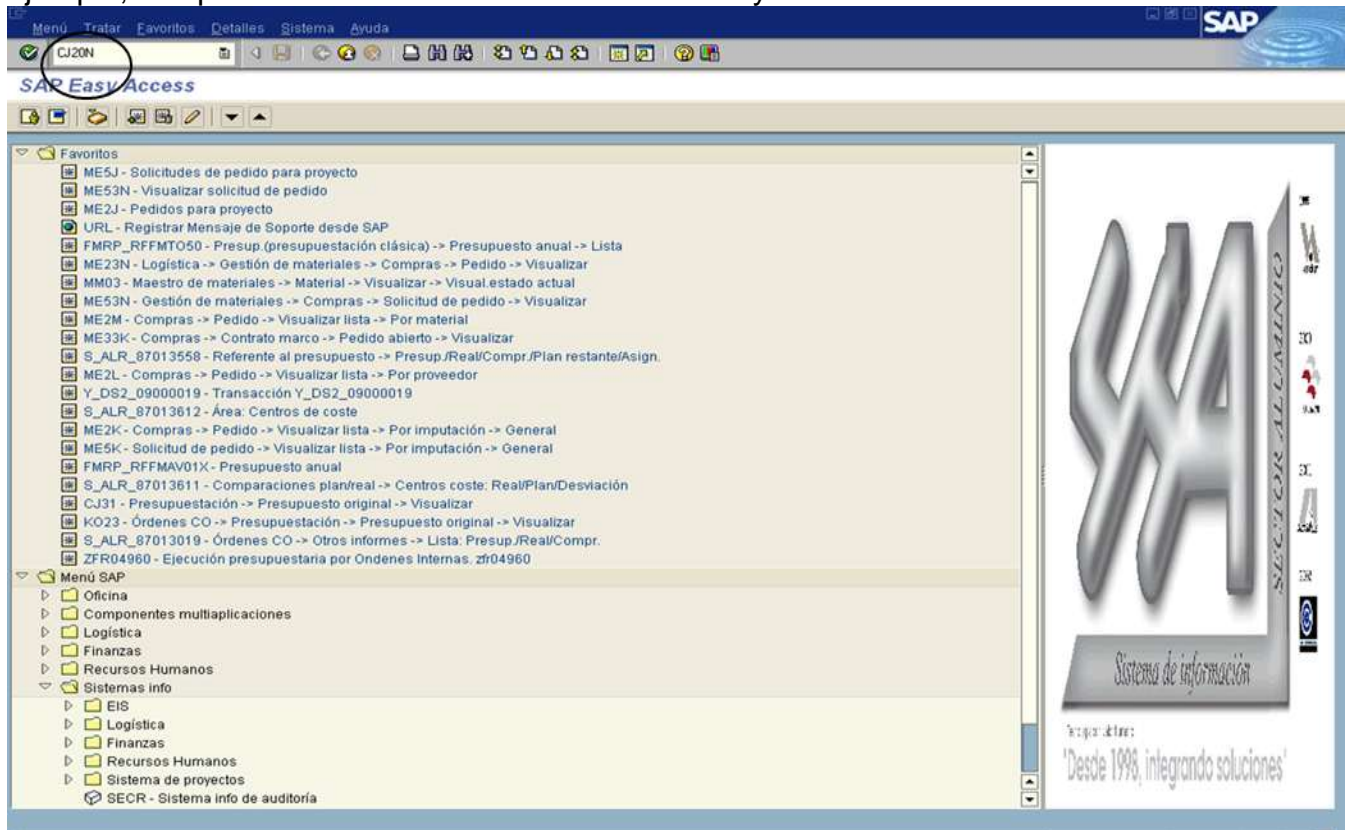
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## 7.9. Crear PEP Nivel 1:

Transacción: CJ20N

1. Activar la transacción o ruta, anteriormente indicada, según su preferencia. En el ejemplo, se aplicó la transacción desde el Menú Easy Access.



### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**


Firma:

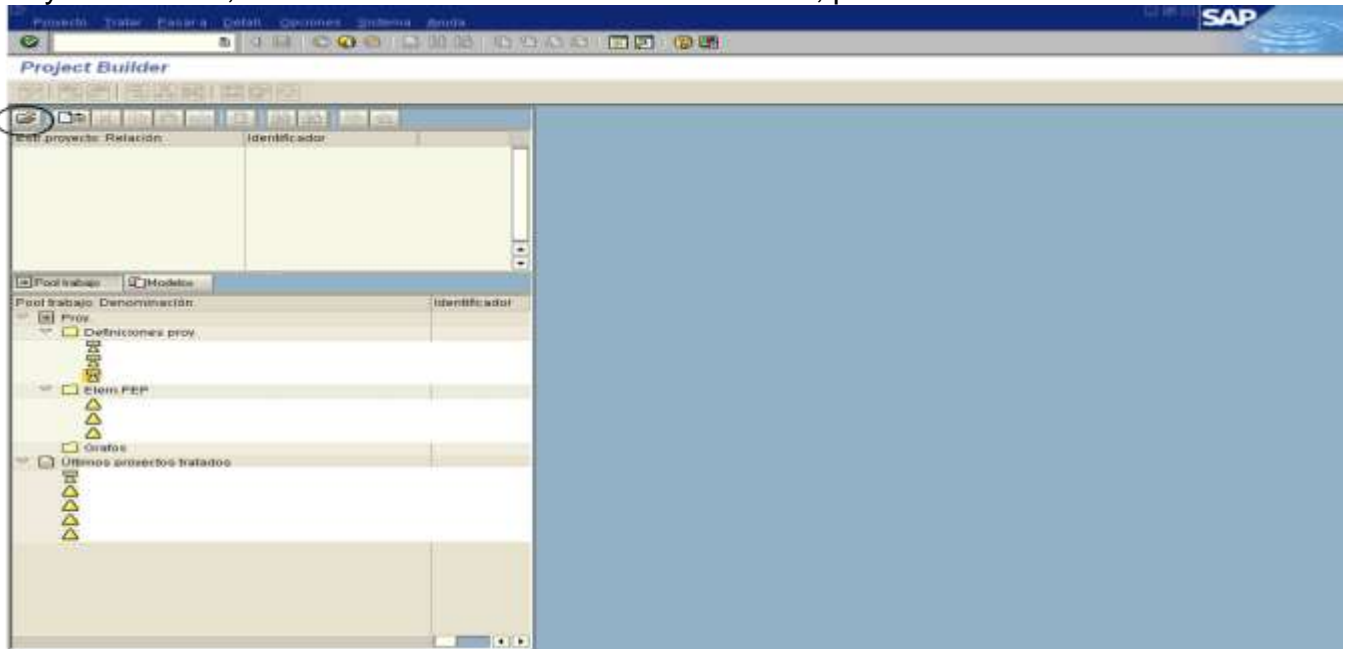
Pág. 142 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

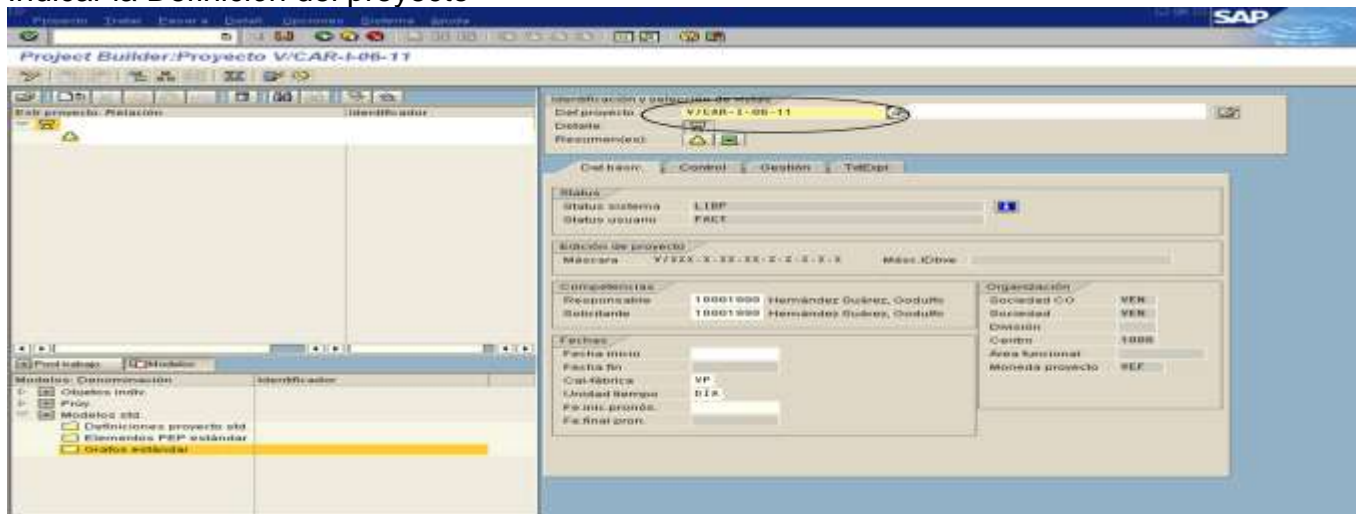
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

2. Una vez en la pantalla “Project Builder”, activar desde Menú pull-down:  
Proyecto-> Abrir, o desde la ventana “Estructura de árbol”, pulsar icono 



3. Indicar la Definición del proyecto



**Aprobación**


Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

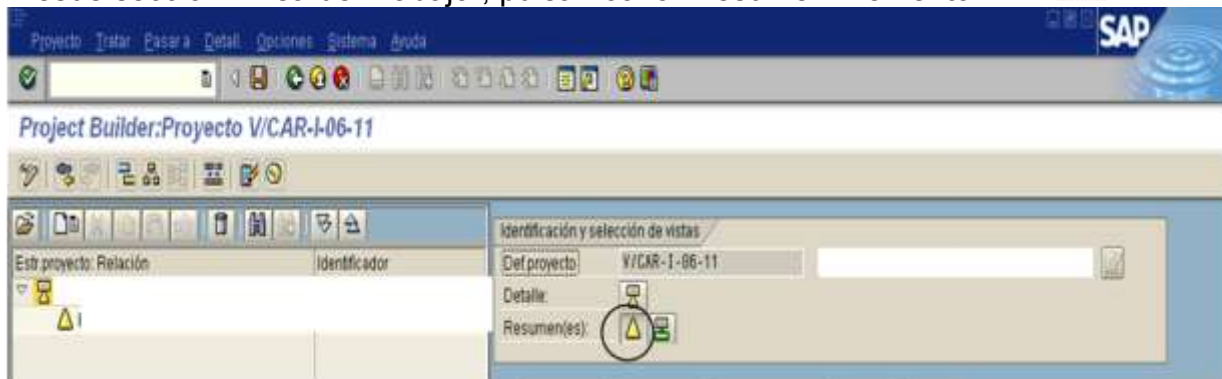
Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

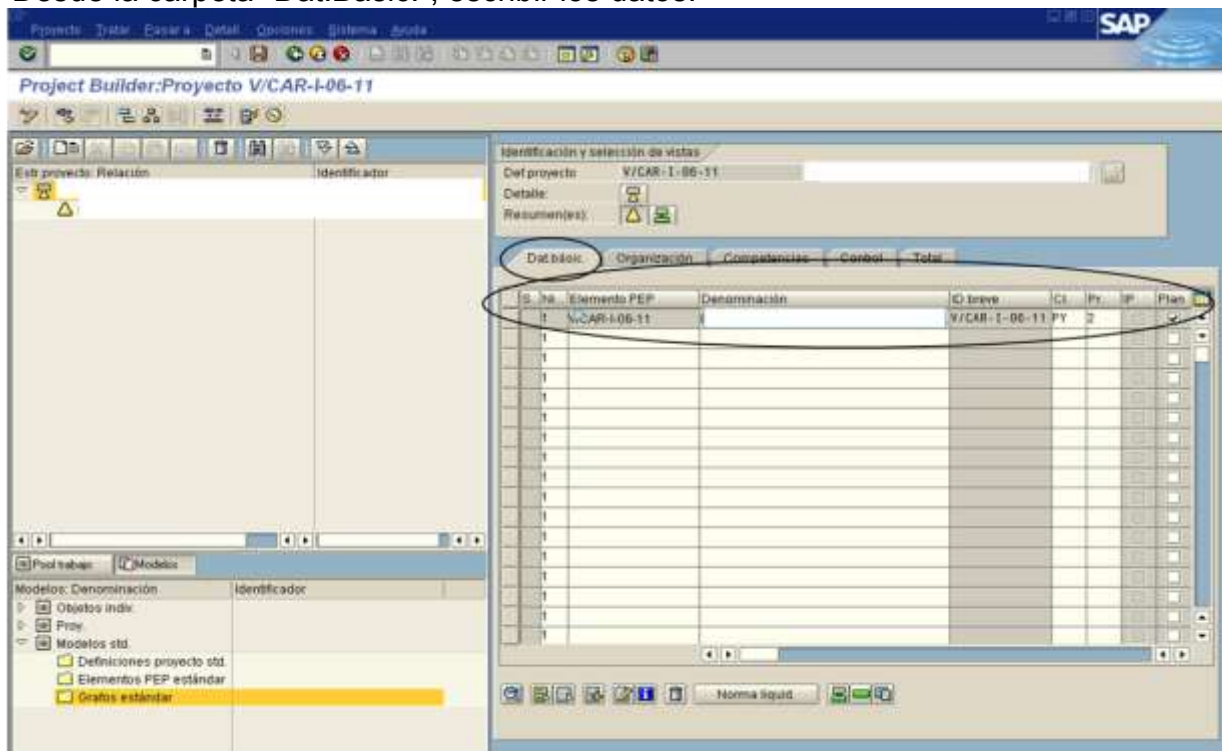
Firma:

Pág. 143 de 198

4. Pulsar “Abrir (intro)”
5. Desde sección “Área de Trabajo”, pulsar icono “Resumen Elemento PEP” 



6. Desde la carpeta “Dát.Básic.”, escribir los datos:



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia
----------------

**30-OCT-2016**

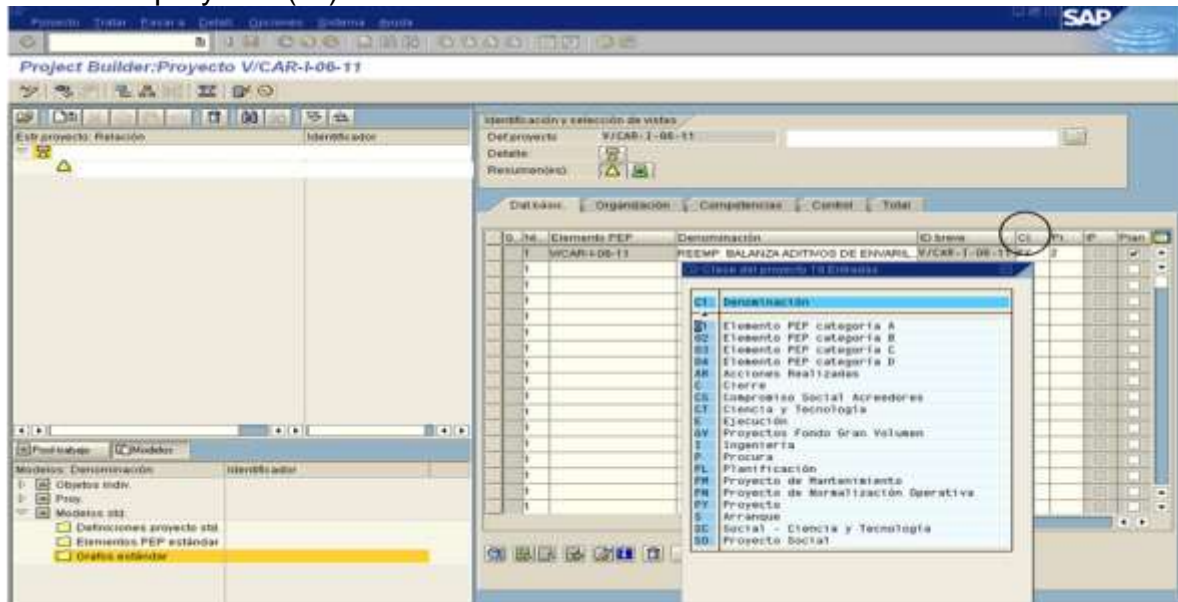
Pág. 144 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

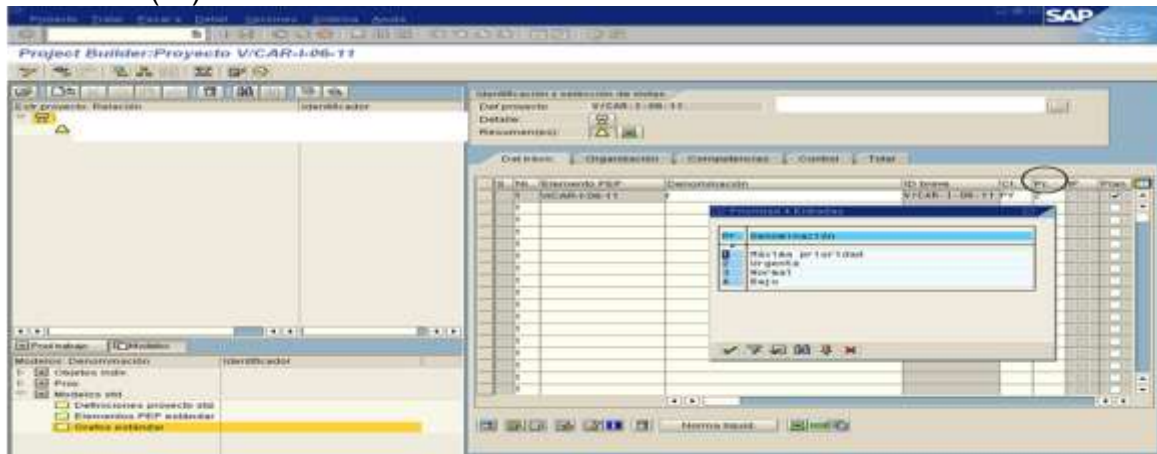
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

- Código del Elemento PEP Nivel 1. Se recomienda “copiar” el código de la Definición que se visualiza en ésta misma pantalla.
- Denominación. Se recomienda “copiar” la denominación que se visualiza en esa misma pantalla.
- Clase del proyecto (CI)



- Prioridad (Pr)



## Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 145 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

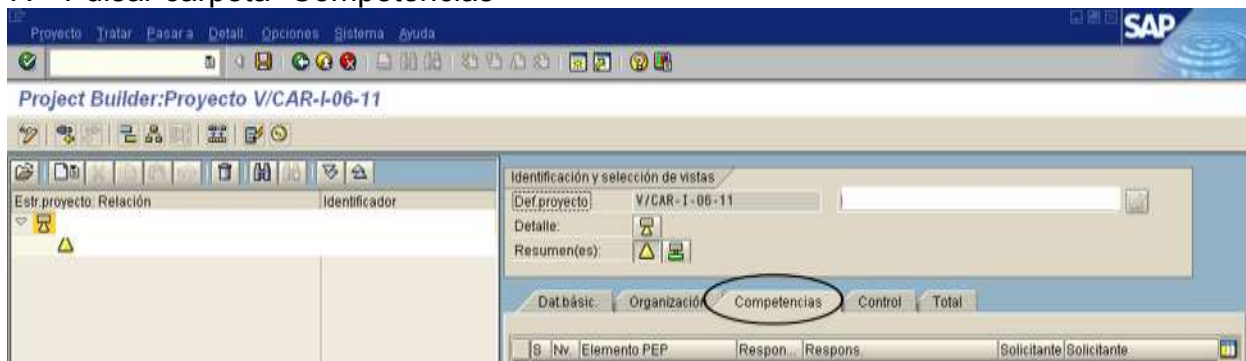
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

e. Plan. Pulsar tilde para activarlo.



7. Pulsar carpeta "Competencias"



8. Indicar los datos:

- Centro de Costo Responsable.
- Centro de Costo Solicitante.



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

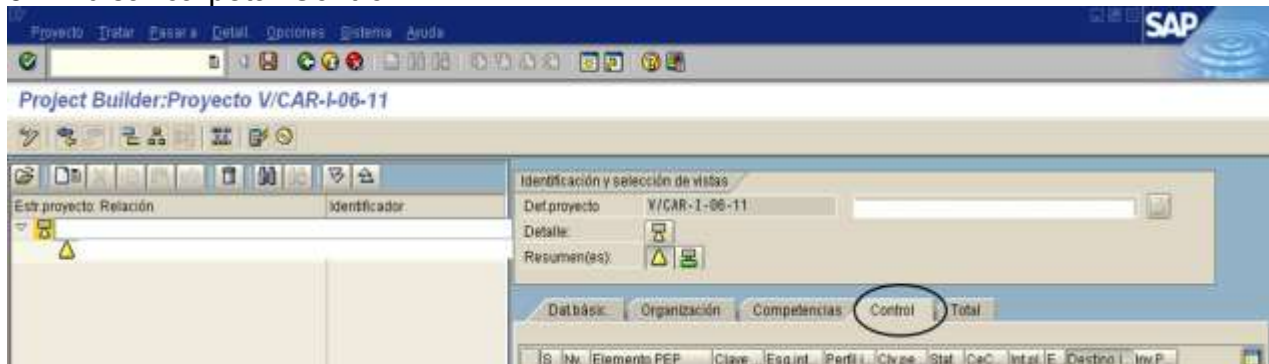
Pág. 146 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

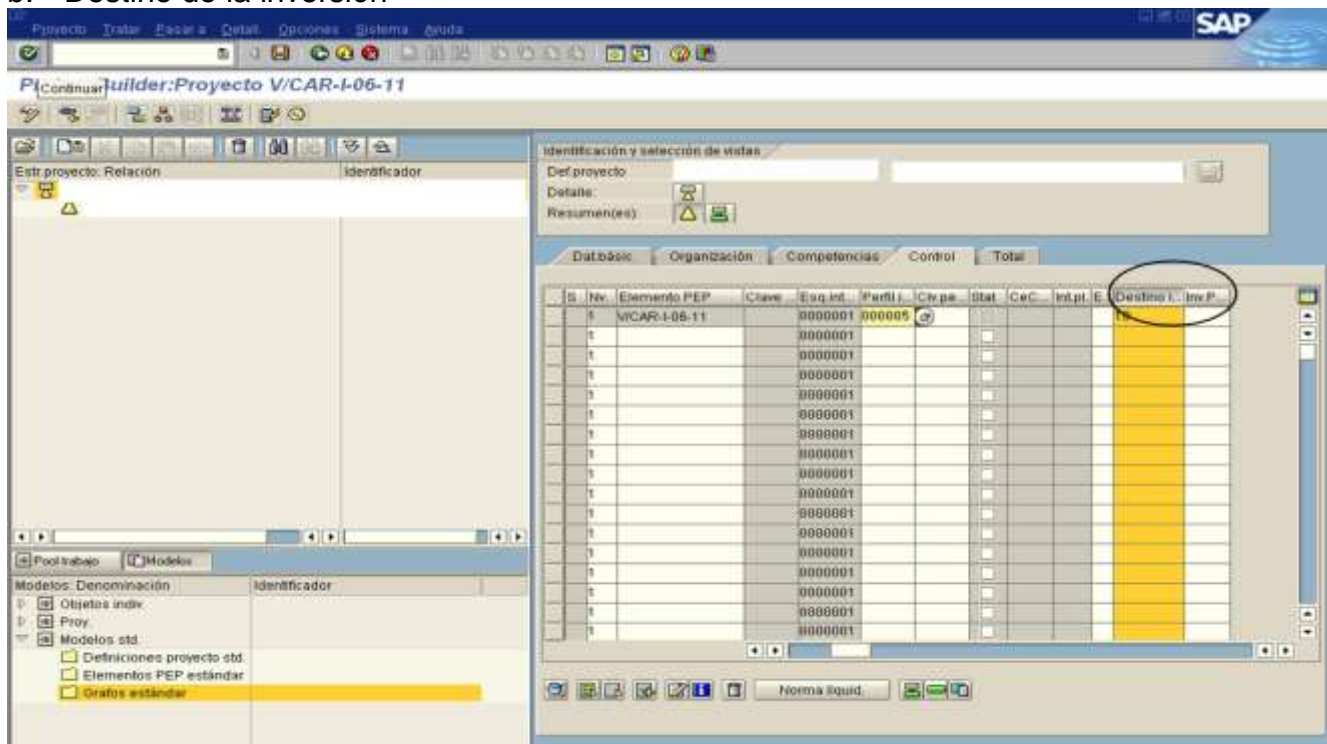
**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## 9. Pulsar carpeta "Control"



## 10. Escribir los datos:

- Perfil de liquidación
- Destino de la inversión



### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**


Firma:

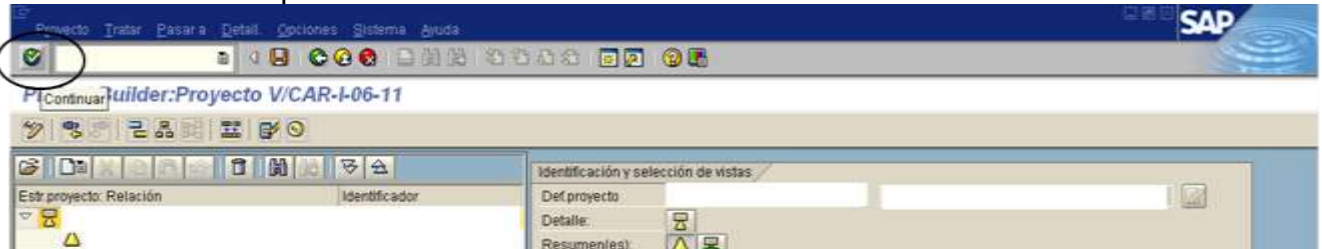
Pág. 147 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

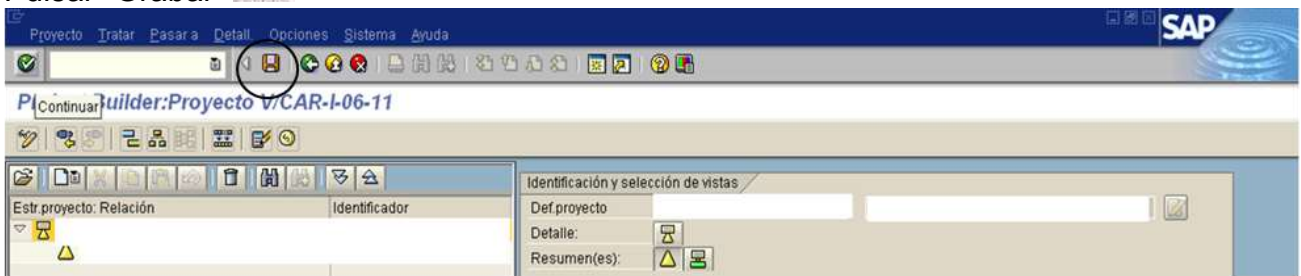
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

11. Pulsar “Continuar” para verificar los datos 



12. Pulsar “Grabar” 



**Aprobación**

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

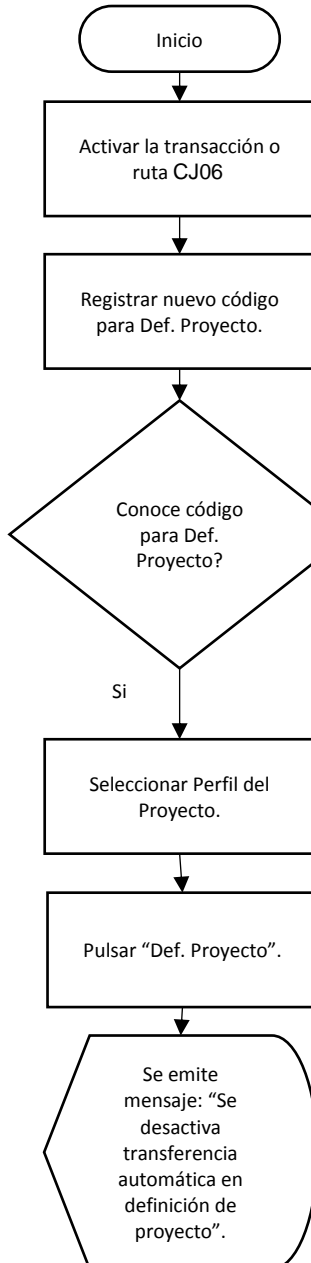
Pág. 148 de 198

**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

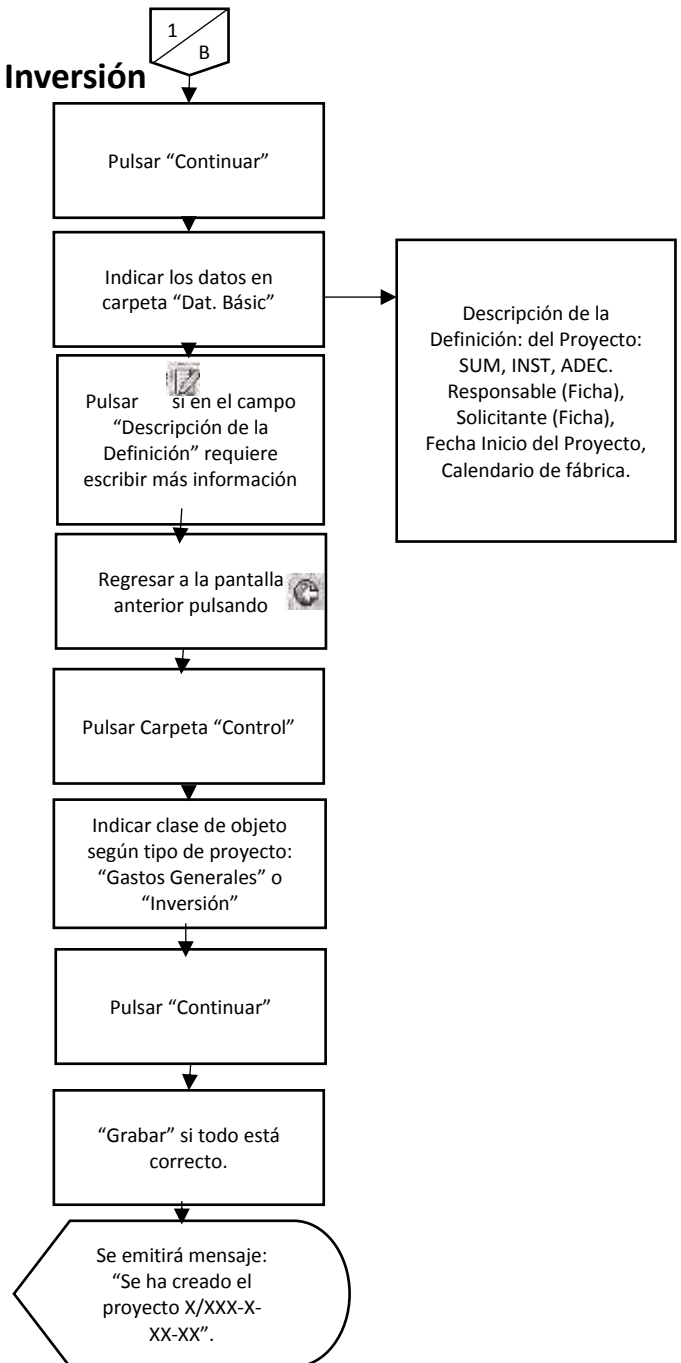
**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## ANEXOS:



## CASO Nº 1 Crear Definición para una Inversión



### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Firma:

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Pág. 149 de 198

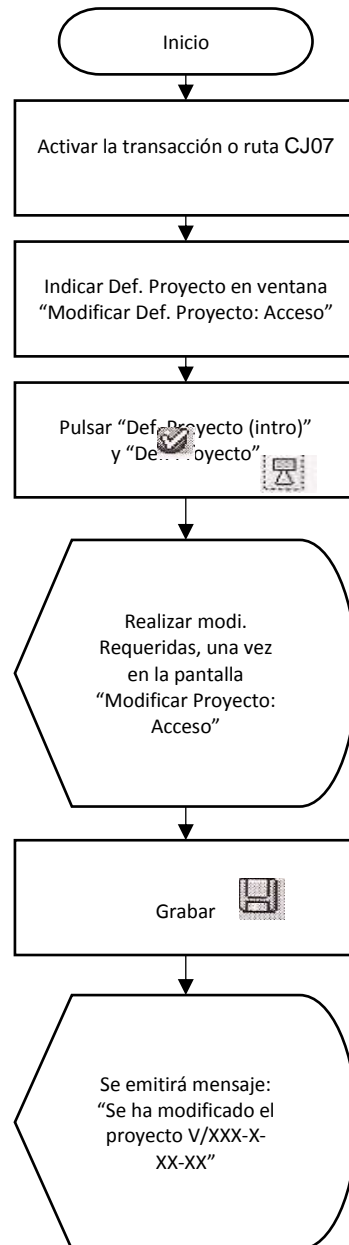
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## CASO Nº 2

### Modificar Definición de Proyecto



#### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 150 de 198

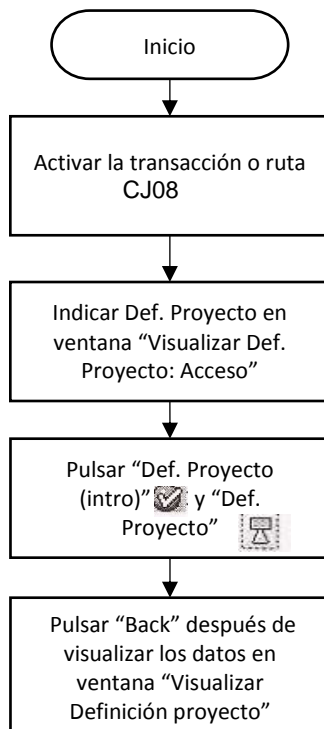
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## CASO N° 3

### Visualizar Definición de Proyecto



#### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 151 de 198

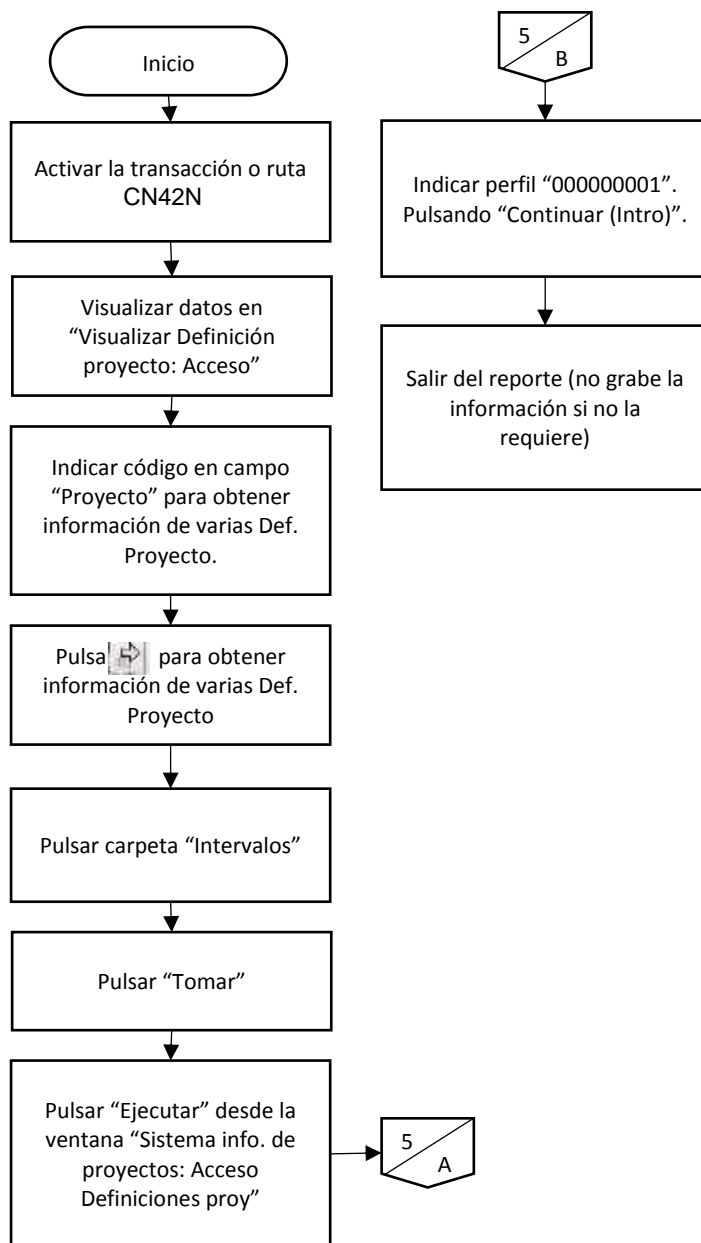
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## CASO Nº 4

### Visualizar Definición de Proyecto desde el Sistema de Información



#### Aprobación

Nombre y Apellido:  
 Wolfgang Márquez  
 Cargo:  
 Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 152 de 198

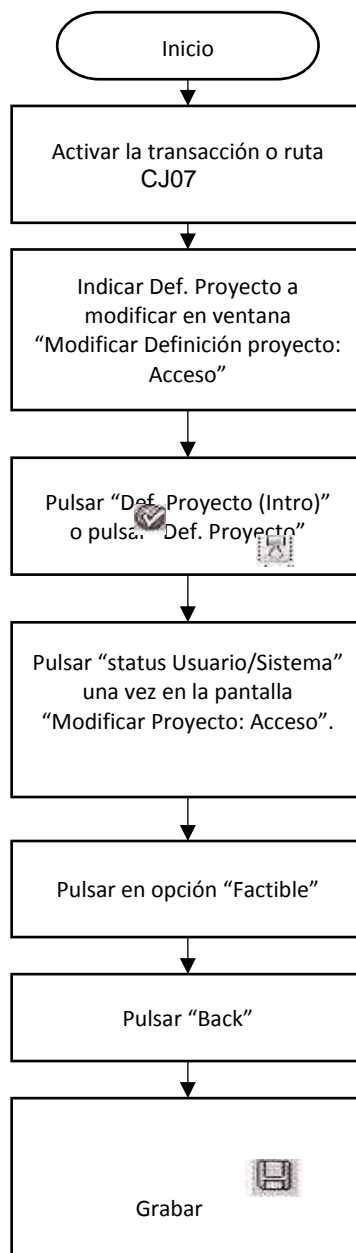
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## CASO Nº 5

### Registrar “Factibilidad Técnica”



#### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 153 de 198

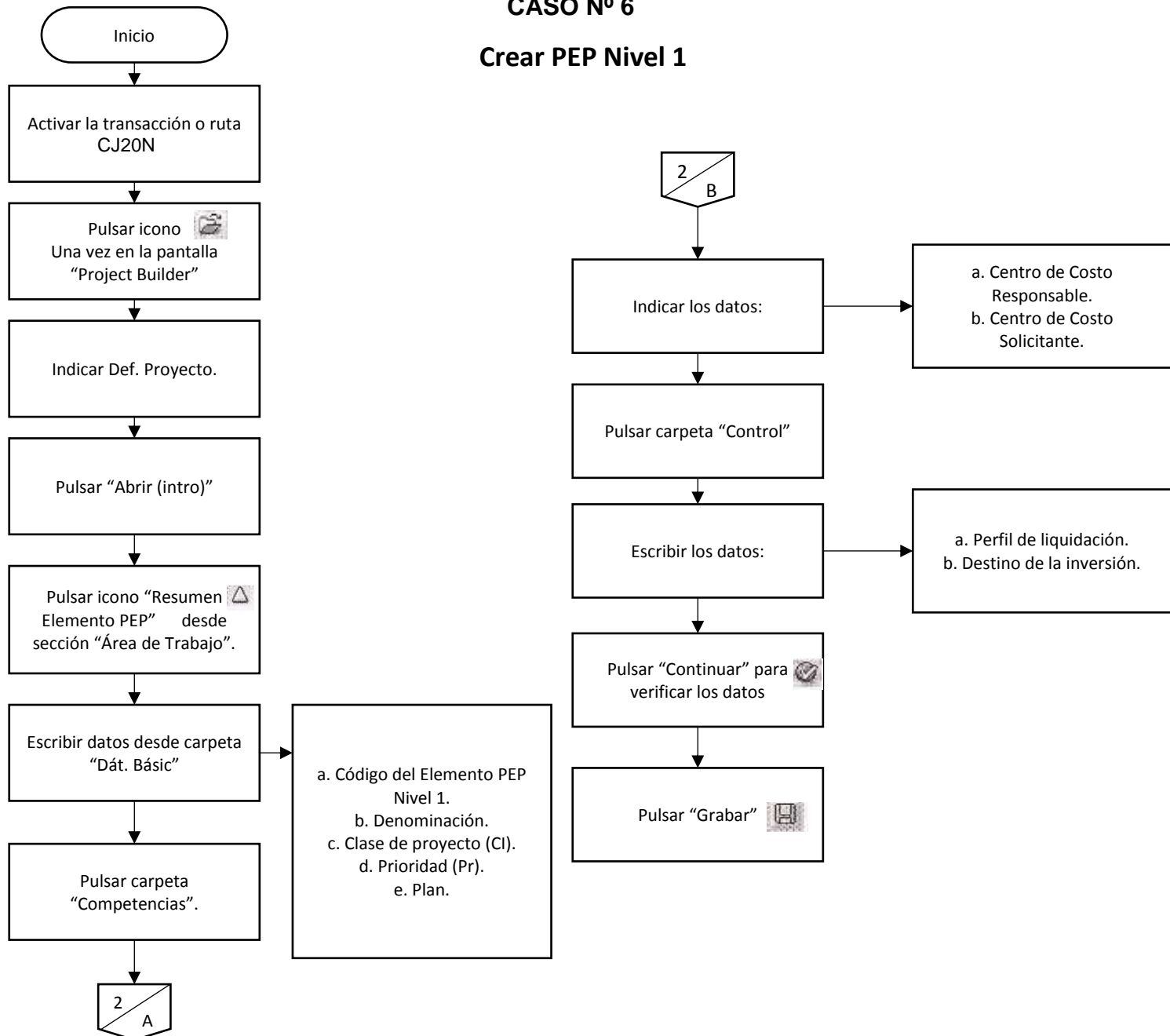
**Título**  
**METODOLOGÍA DE ADAPTACIÓN Y ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS AL**  
**MÓDULO PROJECTS SYSTEMS DEL SISTEMA SAP**

**Código**  
**II-A-007**

**Unidad Responsable**  
**GERENCIA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## CASO N° 6

### Crear PEP Nivel 1



#### Aprobación

Nombre y Apellido:  
Wolfgang Márquez  
Cargo:  
Gerente Ingeniería Industrial

Fecha vigencia

**30-OCT-2016**

Firma:

Pág. 154 de 198

## Apéndice B. Resumen de Costos Anuales

Mantenimiento Rutina						
Año	Cantidad ODT	Horas Hombres (Hrs.)	Horas Paradas	Costo Rep.	Costo M.O.	Costo Total Mantto.
2008	25	0,00	178,28	51.334,06	10.912.935,42	10.964.269,48
2009	23	0,00	142,32	1.015,48	124.110,45	125.125,93
2010	26	0,00	143,92	9.837,80	143.200,37	153.038,17
2011	51	216,53	143,31	0,00	155.447,65	155.447,65
2012	49	271,45	155,68	4.301,00	184.797,00	189.098,00
2013	51	221,95	129,52	6.500,00	157.733,51	164.233,51
2014	52	187,18	105,88	0,00	133.081,08	133.081,08
2015	52	151,86	90,76	17.538,42	113.198,89	130.737,31
					Total	12.015.031,13
					Promedio	1.501.878,89

Mantenimiento Preventivo						
Año	Cantidad ODT	Horas Hombres (Hrs.)	Horas Paradas	Costo Rep.	Costo M.O.	Costo Total Mantto.
2008	14	0,00	1.241,74	2.063.679,00	3.673.486,31	5.737.165,31
2009	6	0,00	42,92	354.156,82	24.724,17	978.880,99
2010	7	0,00	8.835,83	564.828,98	53.166,83	617.995,81
2011	15	201	69	299.882,03	148.629,84	448.511,87
2012	10	49,40	9,71	614.588,24	25.446,42	640.034,66
2013	15	40,01	19,00	1.047.661,26	25.760,68	1.073.421,34
2014	16	119,26	114,98	435.498,36	72.727,69	508.226,05
2015	5	59,90	20,50	186.947,36	32.400,40	219.347,76
					Total	10.223.583,79
					Promedio	1.277.947,97

Mantenimiento Correctivo						
Año	Cantidad ODT	Horas Hombres (Hrs.)	Horas Paradas	Costo Rep.	Costo M.O.	Costo Total Mantto.
2008	47	0,00	732	1.662.013	11.963.622	13.626.414
2009	98	0,00	6.419,31	62.553,91	388.544,61	457.616
2010	80	0,00	19.686	101.410	657.717	778.894
2011	52	180,79	17.540.016,40	144.061,37	106.593,19	250.654,56
2012	53	105,84	2.695,80	55.537,50	52.164,60	107.702,10
2013	56	105,47	2.140,78	22.032,19	68.679,93	90.712,12
2014	51	109,84	7.286,74	32.040,87	84.115,27	116.156,50
2015	51	89,56	23.254,26	64.682,54	58.985,53	123.668,07
					Total	15.551.817
					Promedio	1.943.977

Mantenimiento Programado						
Año	Cantidad ODT	Horas Hombres (Hrs.)	Horas Paradas	Costo Rep.	Costo M.O.	Costo Total Mantto.
2008	45	0,00	1.411	906.490	113.204.840	114.112.785
2009	36	0,00	1.438	34.054	265.897	301.425
2010	36	0,00	668	16.866	184.211	201.780
2011	38	335,25	513,40	34.415,00	161.837,32	196.252,32
2012	29	275,61	355,12	143.478,68	165.056,49	308.535,17
2013	6	140,00	27,75	23.270,29	104.364,98	127.635,27
2014	23	316,66	514,35	106.082,90	163.653,62	269.736,52
2015	64	519,84	570,15	1.077.367,12	264.849,42	1.342.216,54
					Total	116.860.366
					Promedio	14.607.546

**Fuente:** Elaboración propia, Superintendencia Planificación e Ingeniería de Mantenimiento.

# **ANEXOS**

## ANEXO A: Historial de Mantenimientos por posición Técnica.

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2008 - 31/12/2008 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	25	0,00	178,28	51.334,06	10.912.935,42	10.964.269,48
Preventivo	4	0,00	641,58	2.063.679,00	3.496.788,57	5.560.467,57
Correctivo	94	0,00	581,67	1.614.660,88	11.686.431,76	13.301.092,64
Programado	9	0,00	74,71	903.318,42	1.022.526,25	1.925.844,67
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>0,00</b>	<b>1.476,24</b>	<b>4.632.992,36</b>	<b>27.118.682,00</b>	<b>31.751.674,36</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2008 - 31/12/2008 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	13	0,00	150,07	47.352,35	277.190,58	324.542,93
Preventivo	10	0,00	600,16	0,00	176.697,74	176.697,74
Programado	36	0,00	1.335,79	3.172,04	112.179.141,22	112.182.313,26
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>0,00</b>	<b>2.086,02</b>	<b>50.524,39</b>	<b>112.633.029,54</b>	<b>112.683.553,93</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2009 - 31/12/2009 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	23	0,00	142,32	1.015,48	124.110,45	125.125,93
Preventivo	3	0,00	21,75	954.156,82	3.963,21	958.120,03
Correctivo	70	0,00	461,22	62.014,75	212.409,43	274.424,18
Programado	16	0,00	83,84	32.804,57	199.994,64	232.799,21
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>0,00</b>	<b>709,13</b>	<b>1.049.991,62</b>	<b>540.477,73</b>	<b>1.590.469,35</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion | junio 30, 2016

Page  
1 / 1

Smanr011

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2009 - 31/12/2009 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	28	0,00	5.958,09	539,16	176.135,18	176.674,34
Preventivo	3	0,00	21,17	0,00	20.760,96	20.760,96
Programado	20	0,00	1.354,47	1.249,10	65.902,08	67.151,18
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>0,00</b>	<b>7.333,73</b>	<b>1.788,26</b>	<b>262.798,22</b>	<b>264.586,48</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion | junio 30, 2016

Page  
1 / 1

Smanr  
011

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2010 - 31/12/2010 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Preventivo	6	0,00	70,00	564.828,98	48.640,82	613.469,80
Rutina	26	0,00	143,92	9.837,80	143.200,37	153.038,17
Correctivo	48	0,00	1.287,36	74.530,00	310.773,17	385.303,17
Programado	15	0,00	81,87	13.908,42	120.450,49	134.358,91
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>0,00</b>	<b>1.583,15</b>	<b>663.105,20</b>	<b>623.064,85</b>	<b>1.286.170,05</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion | junio 30, 2016

Page 1 / 1

Smanr011

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2010 - 31/12/2010 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	32	0,00	18.398,80	26.880,04	346.944,18	373.824,22
Preventivo	1	0,00	8.765,83	0,00	4.526,01	4.526,01
Programado	21	0,00	585,77	2.957,26	63.760,53	66.717,79
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>0,00</b>	<b>27.750,40</b>	<b>29.837,30</b>	<b>415.230,72</b>	<b>445.068,02</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion | junio 30, 2016

Page 1 /  
1

Smanr0  
11

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2011 - 31/12/2011 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	51	216,53	143,31	0,00	155.447,65	155.447,65
Preventivo	14	195,15	61,36	299.882,03	144.565,67	444.447,70
Correctivo	46	154,79	17.533.469,33	143.215,37	88.858,63	232.074,00
Programado	6	61,00	30,54	32.884,04	37.603,03	70.487,07
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>627,47</b>	<b>17.533.704,54</b>	<b>475.981,44</b>	<b>426.474,98</b>	<b>902.456,42</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2011 - 31/12/2011 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	6	26,00	6.547,07	846,00	17.734,56	18.580,56
Preventivo	1	6,00	7,67	0,00	4.064,17	4.064,17
Programado	32	274,25	482,86	1.530,96	124.234,29	125.765,25
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>306,25</b>	<b>7.037,60</b>	<b>2.376,96</b>	<b>146.033,02</b>	<b>148.409,98</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2012 - 31/12/2012 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	49	271,45	155,68	4.301,00	184.797,00	189.098,00
Preventivo	10	49,40	9,71	614.588,24	25.446,42	640.034,66
Correctivo	37	40,67	3.842,23	55.537,50	23.652,59	79.190,09
Programado	16	133,81	46,79	143.478,68	103.059,41	246.538,09
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>495,33</b>	<b>4.054,41</b>	<b>817.905,42</b>	<b>336.955,42</b>	<b>1.154.860,84</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion |

junio 30, 2016

Pag  
e 1 /  
1

Sm  
anr  
011

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2012 - 31/12/2012 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	16	65,17	2.655,13	0,00	28.512,01	28.512,01
Programado	13	141,80	308,33	0,00	61.997,08	61.997,08
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>206,97</b>	<b>2.963,46</b>	<b>0,00</b>	<b>90.509,09</b>	<b>90.509,09</b>

Gerencia de Sistemas y Organizacion |

junio 30, 2016

Page 1 / 1

Smanr011

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2013 - 31/12/2013 - ODT

**RESUMEN DE HISTORIAL**

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	51	221,95	129,52	6.500,00	157.733,51	164.233,51
Preventivo	15	40,01	19,00	1.047.661,26	25.760,68	1.073.421,94
Correctivo	50	101,47	959,14	22.032,19	67.202,05	89.234,24
Programado	5	132,00	20,17	23.270,29	99.931,34	123.201,63
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>495,43</b>	<b>1.127,83</b>	<b>1.099.463,74</b>	<b>350.627,58</b>	<b>1.450.091,32</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2013 - 31/12/2013 - SUB\_ODT

**RESUMEN DE HISTORIAL**

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	6	4,00	1.181,64	0,00	1.477,88	1.477,88
Programado	1	8,00	7,58	0,00	4.433,64	4.433,64
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>12,00</b>	<b>1.189,22</b>	<b>0,00</b>	<b>5.911,52</b>	<b>5.911,52</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2014 - 31/12/2014 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	52	187,18	105,88	0,00	133.081,08	133.081,08
Preventivo	15	87,26	40,73	435.498,36	54.993,13	490.491,49
Correctivo	40	83,79	858,12	32.040,87	72.274,12	104.314,99
Programado	5	126,00	109,00	106.082,90	81.387,38	187.470,28
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>484,23</b>	<b>1.113,73</b>	<b>573.622,13</b>	<b>341.735,71</b>	<b>915.357,84</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2014 - 31/12/2014 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	11	26,05	6.428,62	0,00	11.841,51	11.841,51
Preventivo	1	32,00	74,25	0,00	17.734,56	17.734,56
Programado	18	190,66	405,35	0,00	82.266,24	82.266,24
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>248,71</b>	<b>6.908,22</b>	<b>0,00</b>	<b>111.842,31</b>	<b>111.842,31</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2015 - 31/12/2015 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	52	151,86	90,76	17.538,42	113.198,89	130.737,31
Preventivo	5	59,90	20,50	186.947,36	32.400,40	219.347,76
Correctivo	38	58,41	10.173,21	64.682,54	46.368,13	111.050,67
Programado	28	170,29	134,28	1.074.368,92	118.520,82	1.192.889,74
<b>Total</b>	<b>123</b>	<b>440,46</b>	<b>10.418,75</b>	<b>1.343.537,24</b>	<b>310.488,24</b>	<b>1.654.025,48</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2015 - 31/12/2015 - SUB\_ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	13	31,15	13.081,05	0,00	12.617,40	12.617,40
Programado	36	349,55	435,87	2.998,20	146.328,60	149.326,80
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>380,70</b>	<b>13.516,92</b>	<b>2.998,20</b>	<b>158.946,00</b>	<b>161.944,20</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2016 - 31/12/2016 - ODT

### RESUMEN DE HISTORIAL

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Rutina	26	92,35	58,16	0,00	64.068,06	64.068,06
Correctivo	31	65,22	262,51	76.794,53	51.094,17	127.888,70
Programado	5	47,00	16,42	0,00	35.592,26	35.592,26
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>204,57</b>	<b>337,09</b>	<b>76.794,53</b>	<b>150.754,49</b>	<b>227.549,02</b>

PT: 21-16-0-0 Periodo: 01/01/2016 - 31/12/2016 - SUB\_ODT

**RESUMEN DE  
HISTORIAL**

MANTENIMIENTO	CANT ODT	HORAS HOMBRES	HORAS PARADAS	COSTO REP.	COSTO M.O.	COSTO TOTAL
Correctivo	7	10,00	0,00	0,00	3.694,70	3.694,70
Programado	9	89,50	183,92	21.778,06	39.163,84	60.941,90
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>99,50</b>	<b>183,92</b>	<b>21.778,06</b>	<b>42.858,54</b>	<b>64.636,60</b>

**ANEXO B: Índice Nacional de Precios al Consumidor.**

**ÍNDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR**  
**Serie desde Diciembre 2007**  
( BASE Diciembre 2007 = 100 )

	Índice	Var%
<b>2015 (*)</b>		
Diciembre	2.357,9	8,7
Noviembre	2.168,5	11,1
Octubre	1.951,3	11,4
Septiembre	1.752,1	11,5
Agosto	1.570,8	12,4
Julio	1.397,5	10,8
Junio	1.261,6	9,8
Mayo	1.148,8	8,0
Abril	1.063,8	6,4
Marzo	1.000,2	5,4
Febrero	949,1	4,9
Enero	904,8	7,8
<b>2014</b>		
Diciembre	839,5	5,3
Noviembre	797,3	4,7
Octubre	761,8	5,0
Septiembre	725,4	4,8

Agosto	692,4	3,9
Julio	666,2	4,1
Junio	639,7	4,4
Mayo	612,6	5,7
Abril	579,4	5,7
Marzo	548,3	4,1
Febrero	526,8	2,4
Enero	514,7	3,3

### **2013**

Diciembre	498,1	2,2
Noviembre	487,3	4,8
Octubre	464,9	5,1
Septiembre	442,3	4,4
Agosto	423,7	3,0
Julio	411,3	3,2
Junio	398,6	4,7
Mayo	380,7	6,1
Abril	358,8	4,3
Marzo	344,1	2,8
Febrero	334,8	1,6
Enero	329,4	3,3

### **2012**

Diciembre	318,9	3,5
Noviembre	308,1	2,3
Octubre	301,2	1,7
Septiembre	296,1	1,6
Agosto	291,5	1,1
Julio	288,4	1,0
Junio	285,5	1,4
Mayo	281,5	1,6
Abril	277,2	0,8
Marzo	275,0	0,9
Febrero	272,6	1,1
Enero	269,6	1,5

### **2011**

Diciembre	265,6	1,8
Noviembre	261,0	2,2
Octubre	255,5	1,8

Septiembre	250,9	1,6
Agosto	246,9	2,2
Julio	241,6	2,7
Junio	235,3	2,5
Mayo	229,6	2,5
Abril	223,9	1,4
Marzo	220,7	1,4
Febrero	217,6	1,7
Enero	213,9	2,7

#### **2010**

Diciembre	208,2	1,8
Noviembre	204,5	1,5
Octubre	201,4	1,5
Septiembre	198,4	1,1
Agosto	196,2	1,6
Julio	193,1	1,4
Junio	190,4	1,8
Mayo	187,0	2,6
Abril	182,2	5,2
Marzo	173,2	2,4
Febrero	169,1	1,6
Enero	166,5	1,7

#### **2009**

Diciembre	163,7	1,7
Noviembre	161,0	1,9
Octubre	158,0	1,9
Septiembre	155,1	2,5
Agosto	151,3	2,2
Julio	148,0	2,1
Junio	145,0	1,8
Mayo	142,5	2,0
Abril	139,7	1,8
Marzo	137,2	1,2
Febrero	135,6	1,3
Enero	133,9	2,3

#### **2008**

Diciembre	130,9	2,6
Noviembre	127,6	2,3

Octubre	124,7	2,4
Septiembre	121,8	2,0
Agosto	119,4	1,8
Julio	117,3	1,9
Junio	115,1	2,4
Mayo	112,4	3,2
Abril	108,9	1,7
Marzo	107,1	1,7
Febrero	105,3	2,1
Enero	103,1	3,1

**2007**

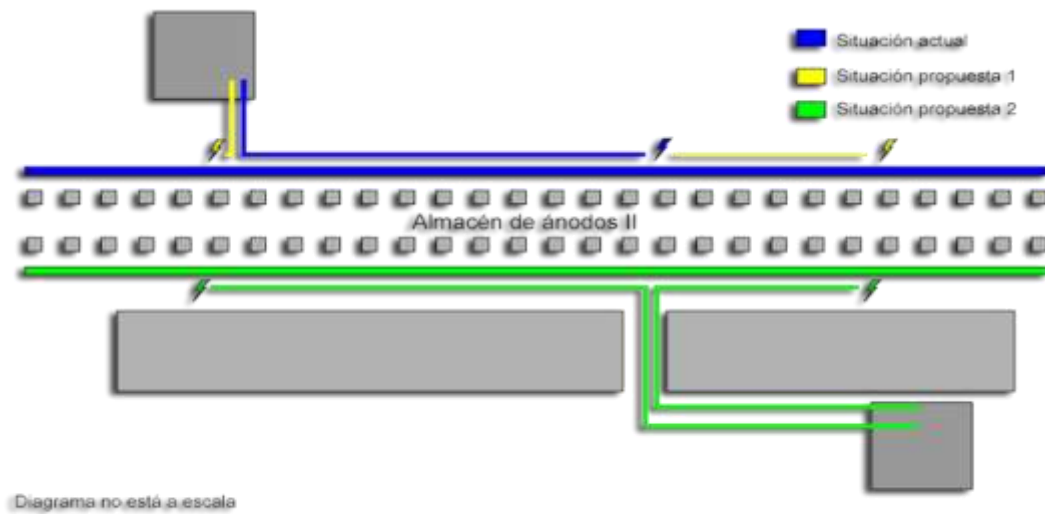
Diciembre	100,0
-----------	-------

---

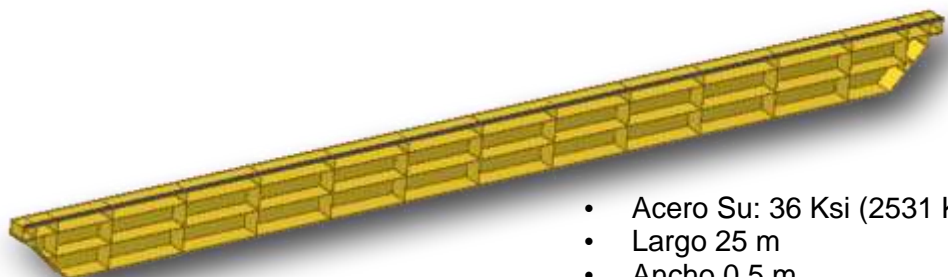
Fuente: B.C.V. - I.N.E.

## ANEXO C

### Reemplazo de Barras Colectoras y Pantógrafos de Alimentación

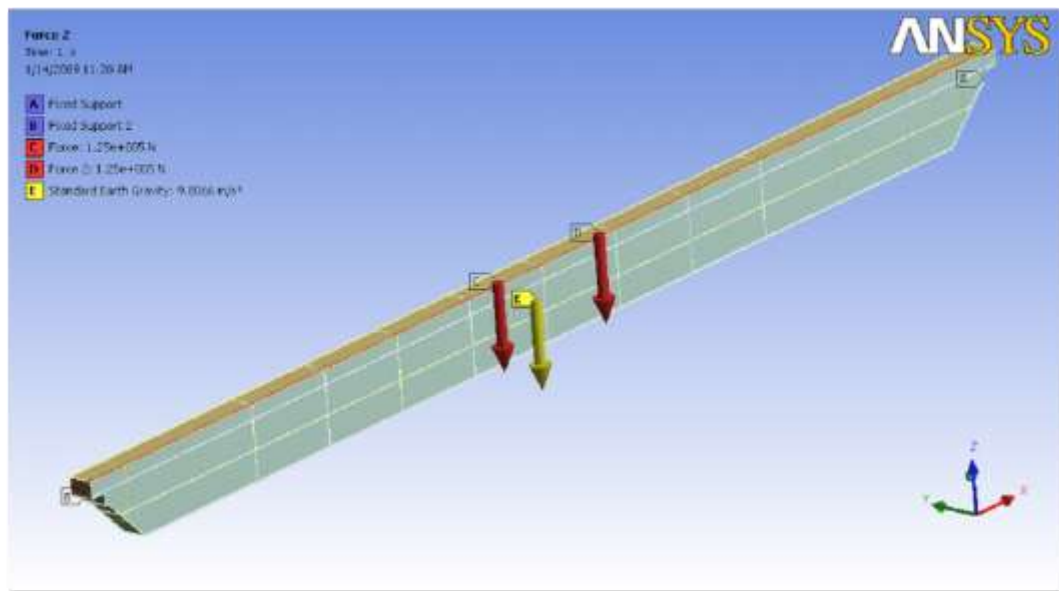


### Estudio y Evaluación de cargas Admisibles de los puentes

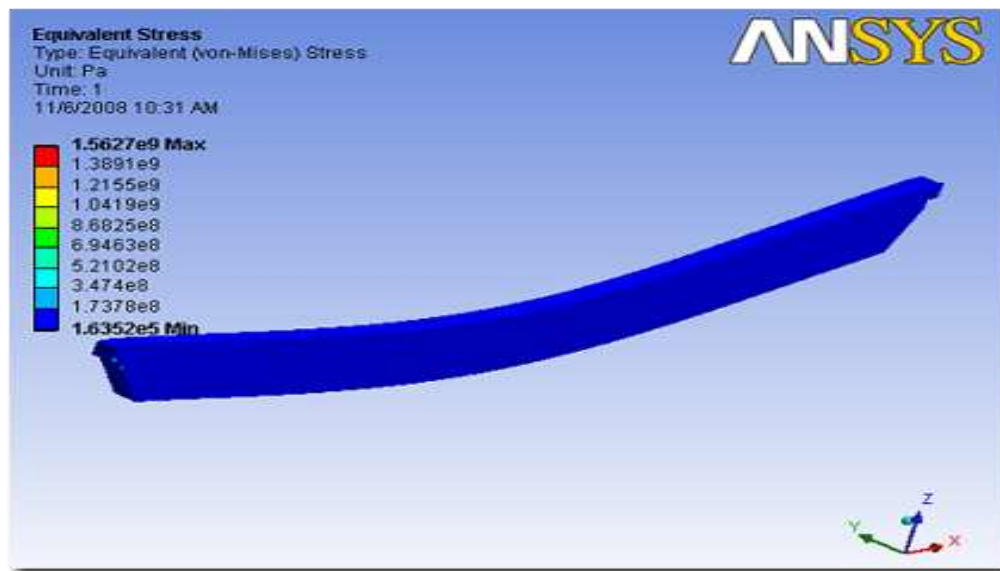


- Acero Su: 36 Ksi (2531 Kg / cm<sup>2</sup>)
- Largo 25 m
- Ancho 0.5 m
- Alto 1.5 m

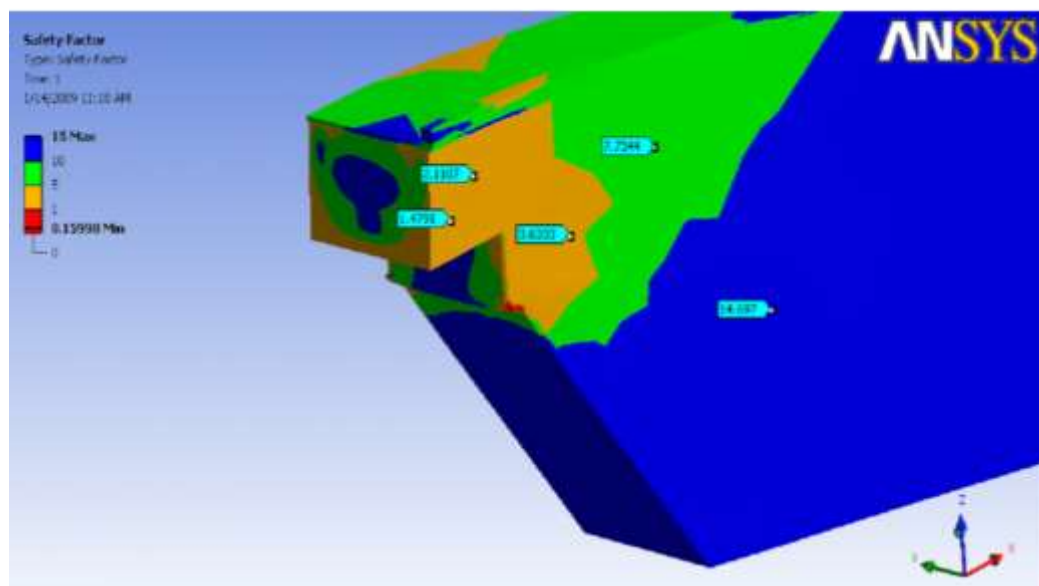
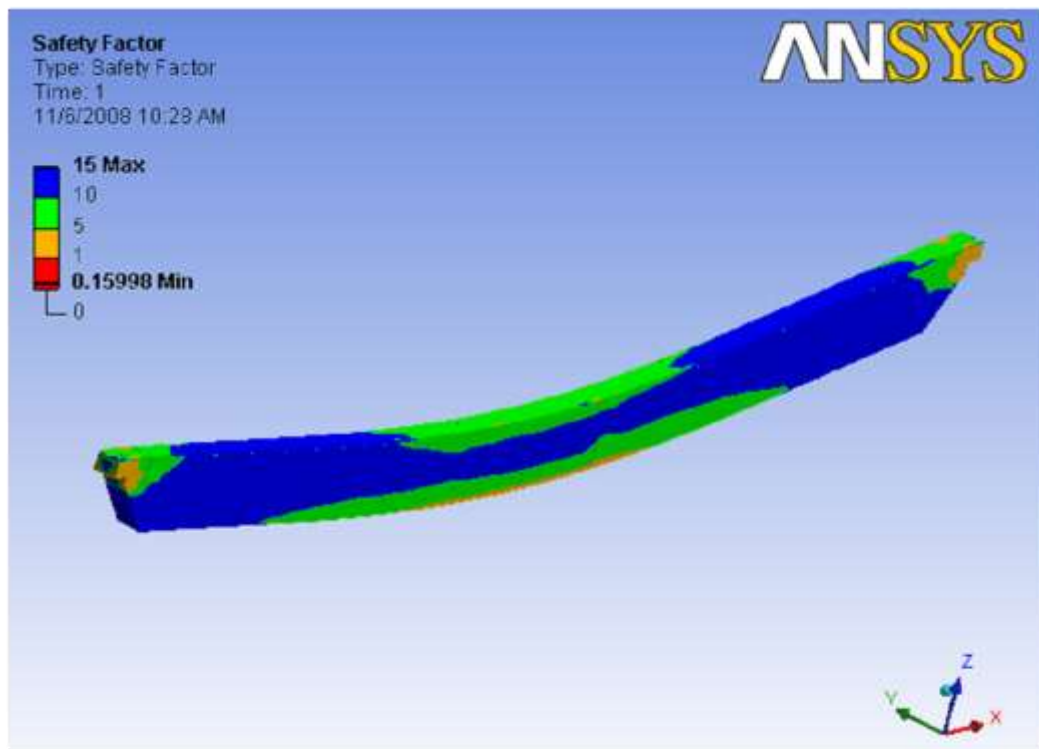
## Cargas aplicadas sobre el puente



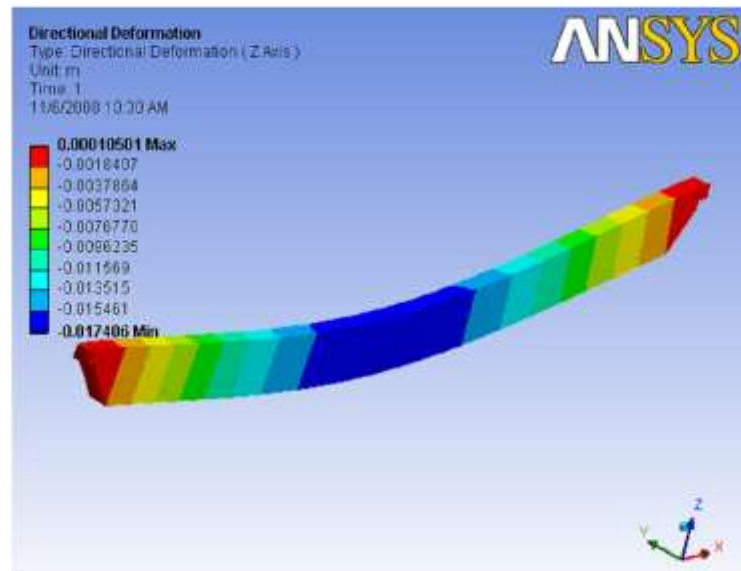
## Esfuerzos equivalentes sobre el puente



Factor de seguridad de Trabajo



## DEFORMACION (EJE Z) SOBRE EL PUENTE



Nuevo trolley rediseñado para 7 toneladas y calificación CMAA F ensamblado, pintado. Componentes Electromecánicos importados Motor con su nuevo coupling freno de zapata TE315/80/6 para ser acoplado directamente al sistema actual. Incluye:



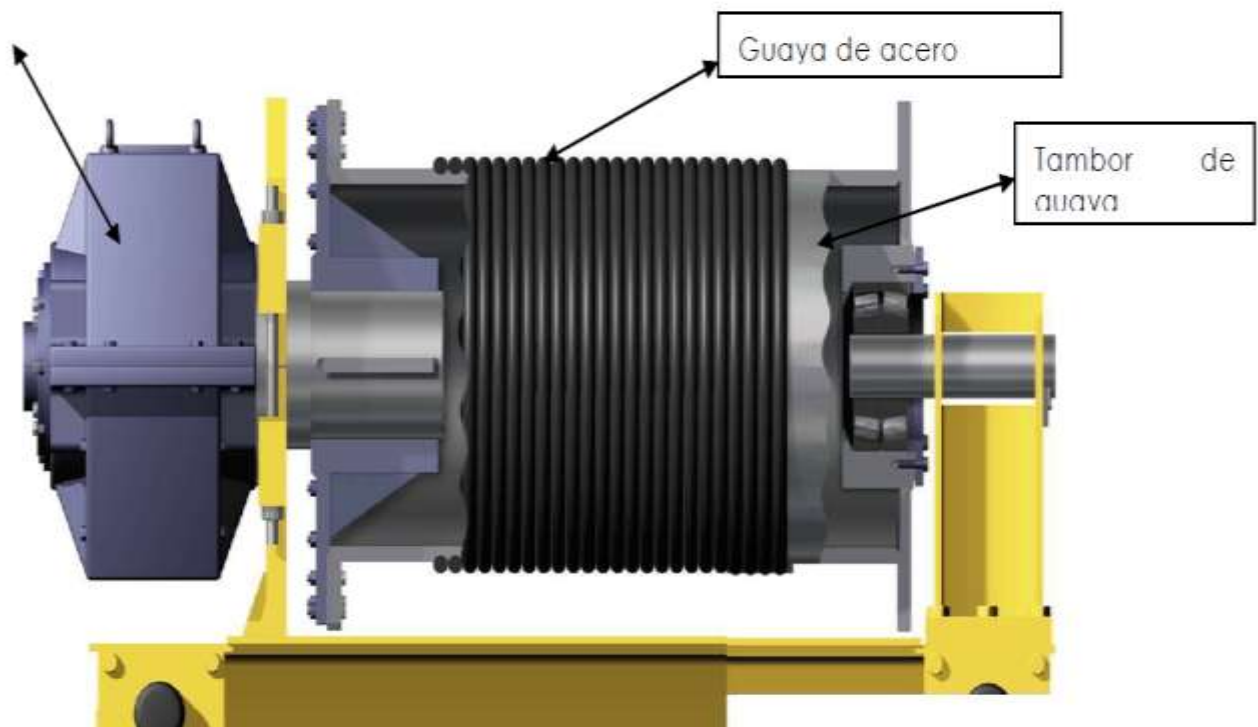
- (1) Nuevo motor de jaula de ardilla para el sistema de elevacion, con protección IP55 impregnacion para ambientes tropicales, termistores.



(2) Viene con caja reductora TNS3315.



(3) Soportes de tambor y nuevo tambor de guaya con su guaya. Incluye 8 guide rollers para acoplarse al boom vertical existente



4. .Suministro de panel eléctrico tipo H 15 - IP 54 para variador de frecuencia del sistema de elevación, sistema traslación trolley, sistema traslación puente, y sistema de potencia y control de la grúa. con AC marca frigortec C05 con filtro para polvo de coke



**5. Silla giratoria y manipuladores nuevos.**



6. Sistema Festoon trolley con cables y cables fijos con sus terminales necesarios en vista que se colocaran todos los motores y variadores nuevos necesitan este festoon nuevo para garantizar la durabilidad de los equipos nuevos



## ANEXO D: Total Trozos Desprendidos Ánodos Verdes.

**Report Name:** Variables Análisis de Calidad - Temp. y Rechazos (pcarr038)

**Description:** No Description

**Report Created:** venalum

**Report Location:** public/Produccion/Carbon/Analisis/Variables Análisis de Calidad - Temp. y Rechazos (pcarr038).xanalyzer

**Created on:** 16/08/2016 10:13:32 AM

**Cube:** pcarrq038\_m1

**Date Exported:** 16/08/2016 10:13:32 AM

**Filters Used:** Año includes 2015

Mes	Semana	TOTAL RECHAZO	total trozo desprendido	%rechazo trozo desprendido	Total Rech MC	Total Rech. A10	Desprend. A10	Total Rech Alm	Desprend. Alm
1	2	58,00	4,00	6,90	47	5	2	6,00	2
	3	52,00	10,00	17,24	16	10	3	26,00	7
	5	75,00	4,00	6,90	62	9	2	4,00	2
2	6	79,00	5,00	8,62	61	15	2	3,00	3
	7	45,00	8,00	13,79	28	7	4	10,00	4
	8	35,00	2,00	3,45	28	3	0	4,00	2
	9	59,00	12,00	20,69	28	16	10	15,00	2
3	10	39,00	6,00	10,34	25	5	2	9,00	4
	11	29,00	14,00	24,14	9	9	6	11,00	8
	12	40,00	2,00	3,45	26	10	1	4,00	1
	13	70,00	7,00	12,07	27	36	6	7,00	1
4	14	40,00	1,00	1,72	34	6	1	0,00	0
	15	30,00	15,00	25,86	15	0	0	15,00	15
	16	102,00	50,00	86,21	31	18	15	53,00	35
	17	34,00	5,00	8,62	26	4	2	4,00	3
5	18	20,00	4,00	6,90	16	0	0	4,00	4
	18	59,00	5,00	8,62	38	9	0	12,00	5
	19	37,00	7,00	12,07	28	3	2	6,00	5
	21	118,00	4,00	6,90	107	7	0	4,00	4
	22	106,00	8,00	13,79	79	21	5	6,00	3
6	23	116,00	5,00	8,62	94	17	2	5,00	3
	24	45,00	16,00	27,59	29	5	5	11,00	11
	25	49,00	15,00	25,86	14	22	10	13,00	5
	26	100,00	11,00	18,97	81	8	3	11,00	8
7	27	39,00	8,00	13,79	31	0	0	8,00	8
	31	92,00	10,00	17,24	70	12	0	10,00	10
8	32	131,00	9,00	15,52	114	9	4	8,00	5
	33	114,00	8,00	13,79	93	10	4	11,00	4
	34	55,00	5,00	8,62	40	5	0	10,00	5
	35	158,00	22,00	37,93	114	27	12	17,00	10
9	36	28,00	10,00	17,24	18	0	0	10,00	10
	37	47,00	12,00	20,69	22	8	3	17,00	9
	38	78,00	21,00	36,21	41	11	5	26,00	16
	39	170,00	17,00	29,31	137	6	3	27,00	14
	40	11,00	2,00	3,45	8	0	0	3,00	2
10	40	51,00	10,00	17,24	41	0	0	10,00	10
	41	115,00	15,00	25,86	72	23	0	20,00	15
	42	84,00	7,00	12,07	67	12	2	5,00	5
	43	37,00	3,00	5,17	34	0	0	3,00	3
	44	36,00	3,00	5,17	33	0	0	3,00	3
11	44	52,00	30,00	51,72	4	40	22	8,00	8
	46	62,00	4,00	6,90	50	0	0	12,00	4
	47	107,00	4,00	6,90	103	0	0	4,00	4
	48	93,00	2,00	3,45	87	6	2	0,00	0
12	49	62,00	14,00	24,14	46	6	4	10,00	10
	50	53,00	5,00	8,62	48	0	0	5,00	5
	52	118,00	20,00	34,48	98	20	20	0,00	0
	53	29,00	10,00	17,24	14	0	0	15,00	10
		471,00	812,07						

## ANEXO E: Costos de Producción Ánodos Verdes.

COSTOS DE PRODUCCIÓN													
ÁNODOS VERDES													
Bs/Tm													
AÑO 2015													
DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
Coque de Petróleo	1.603,69	1.423,13	1.619,37	1.574,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.555,61
Alquitrán de Ánodos	607,49	537,68	1.309,64	1.948,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.110,27
Cabos	8,63	8,83	8,59	8,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,66
Desechos Verdes (Db)	9,00	10,58	6,22	9,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,74
Desechos Verdes (Cr)	(10,87)	(8,25)	(8,50)	(10,15)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(9,43)
<b>Total Materias Primas</b>	<b>2.217,93</b>	<b>1.971,98</b>	<b>2.935,32</b>	<b>3.530,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.673,85</b>
Sueldos y Salarios	123,36	160,39	158,91	174,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	154,53
Sobre-Tiempo	135,36	126,72	126,33	197,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	146,76
Bonos Salariales	0,00	0,00	0,00	16,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25
Apoyo Educativo	12,34	16,42	9,03	17,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,90
Beneficios Sociales	1.113,57	1.284,21	2.401,19	2.130,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.743,82
Insumos de Seguridad	163,73	460,36	112,96	295,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	257,65
Suministros Stock de Almacén	1,48	9,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64
Desguace y/u Obsolescencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suministros y Materiales de Cargo Directo	1,21	108,31	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,34
Bienes Económicos de Poco Valor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo Materiales y Repuestos	148,73	137,22	315,81	219,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	206,78
Combustibles y Lubricantes Stock	6,39	0,03	0,01	22,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25
Servicio Apoyo a Operaciones	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios Externos Mantenimiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Servicios Externos Generales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alquileres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación	441,70	21,89	4,89	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,92
<b>Total Gastos Propios</b>	<b>2.147,88</b>	<b>2.324,78</b>	<b>3.129,14</b>	<b>3.080,93</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2.679,85</b>
Servicios de Logística	392,32	766,37	921,88	880,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	744,52
Servicios de Tráfico y Despacho	23,08	21,97	26,42	26,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,41
Servicios de Operaciones y Planta	76,58	103,61	130,50	139,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,99
Servicios Administrativos de Carbón	409,64	382,82	815,17	442,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	515,33
Servicios de Ingeniería	148,26	187,40	295,81	228,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	216,02
Servicios Industriales	189,70	243,74	341,43	288,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,05
Servicios de Control de Calidad	416,61	504,24	779,31	621,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	583,20
Servicios de Laboratorio	61,86	80,76	121,21	92,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,58
Servicios de Investigación y Desarrollo	89,47	114,50	176,55	128,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,90
Servicios de Suministros	258,75	342,21	496,42	477,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	395,79
Servicios de Seguro	65,70	0,35	3,08	13,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,28
Servicios de Protección Industrial	91,66	99,59	159,12	125,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,54
Servicios de Ambiente y Seguridad	124,01	131,79	227,12	182,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	167,26
Servicios al Personal	111,24	16,80	122,24	114,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,63
Servicios de Planificación	436,04	523,32	734,25	657,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	590,28
Servicios de Mantenimiento de Carbón	3.314,55	6.115,82	7.923,36	8.078,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.397,63
Electricidad Distribuida	102,87	94,84	103,89	7.431,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.960,20
Gas Industrial Distribuido	2,36	2,00	2,31	23,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74
Agua Industrial Distribuida	80,87	237,76	153,06	154,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	156,92
Diferencia de Precio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total Gastos Distributivos</b>	<b>6.395,58</b>	<b>9.969,90</b>	<b>13.533,15</b>	<b>20.109,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12.588,28</b>
<b>TOTAL ÁNODOS VERDES</b>	<b>10.761,39</b>	<b>14.266,65</b>	<b>19.597,62</b>	<b>26.720,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>17.941,97</b>
<b>PRODUCCIÓN TM</b>	<b>7.518,45</b>	<b>7.672,23</b>	<b>7.945,47</b>	<b>7.863,44</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30.999,58</b>