



# DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

**LINEAMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS, PRUEBAS Y  
REMEDIACIÓN DE ERRORES EN AZURE DEVOPS**

Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información  
Grupo de Gestión de Sistemas de Información

Departamento Nacional de Planeación  
Bogotá, D.C., Agosto 2020

 <b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN</b>	<b>LINEAMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS, PRUEBAS Y REMEDIACIÓN DE ERRORES EN AZURE DEVOPS</b>	Página 2 de 41
---	---	----------------

## Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción	Autores
1.0	10-08-2020	Elaboración del documento.	Sulay Andrea López Méndez

**Derechos de Autor:** La elaboración de este documento y sus diferentes componentes estuvo a cargo del Grupo de Gestión de Sistemas de Información de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información del Departamento Nacional de Planeación, DNP, razón por la cual los Derechos de Autor y en lo particular los derechos patrimoniales de este documento y su contenido pertenece exclusivamente al DNP. Por lo tanto, su uso y reproducción por terceros, está sujeto a la autorización expresa de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información, OTSI del DNP en cumplimiento de la Ley 23 de 1982 y demás que la modifiquen o adicionan. Siendo así, este documento está protegido por Derechos de Autor y no pueden ser copiados, ni reproducidos, ni distribuidos por personas o Entidades diferentes al DNP.



## TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO .....	4
2.	ALCANCE .....	4
3.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	4
4.	INTRODUCCIÓN .....	5
5.	TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS .....	5
5.1	Beneficios de la Trazabilidad de Requerimientos.....	7
5.2	Relaciones de Trazabilidad .....	7
5.3	Tipos de Dependencia en Azure DevOps .....	8
5.4	Matriz de Trazabilidad de Requerimientos .....	8
6.	CRITERIOS PARA EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD EN AZURE DEVOPS .....	9
7.	REGISTRO DE TRAZABILIDAD EN AZURE DEVOPS .....	11
7.1	Trazabilidad Entre Requerimientos .....	11
7.2	Trazabilidad Entre Requerimientos y Casos de Prueba.....	15
7.3	Trazabilidad Entre un Caso de Prueba y un Error Identificado .....	17
7.4	Trazabilidad Entre un Error y su Corrección .....	19
8.	CONSULTAS Y REPORTES DE VÍNCULOS ENTRE ELEMENTOS DE TRABAJO EN AZURE DEVOPS .....	25
8.1	Visualización de Vínculos Entre Elementos Desde el Menú Lateral Boards .....	26
8.2	Visualización de Vínculos Entre Elementos a Través de Consultas.....	28
8.3	Mapear un Elemento de Trabajo Relacionado con un Requerimiento Externo .....	33
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	41

 <b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN</b>	<b>LINEAMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS, PRUEBAS Y REMEDIACIÓN DE ERRORES EN AZURE DEVOPS</b>	Página 4 de 41
---	---	----------------

## 1. OBJETIVO

Este documento tiene como objetivo, establecer la directriz a tener en cuenta dentro del proceso de trazabilidad que se debe asegurar durante la ejecución de un proyecto de implementación o mantenimiento de un sistema de información al interior del Departamento Nacional de Planeación DNP, desde la definición de los requerimientos, pasando por la elaboración de sus casos de prueba, reporte de errores en caso de evidenciarse y remediación de éstos.

## 2. ALCANCE

El alcance de este lineamiento está limitado a establecer los criterios que se deben tener en cuenta para asegurar la trazabilidad entre los requerimientos, los casos de prueba, errores y ajustes en código para su remediación en la herramienta de Gestión de Desarrollo de Software Azure DevOps con la que actualmente cuenta la entidad. Debe ser aplicado tanto por funcionarios como por contratistas internos o externos relacionados con el DNP y que participen en las fases de análisis de requerimientos, desarrollo y pruebas y será tenido en cuenta como un requisito mínimo para que la documentación del proyecto sea avalada y se dé visto bueno para su paso a producción.

## 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Características.** Corresponde a uno o varios elementos del sistema que generan valor para el usuario y que son descritos a partir de requerimientos funcionales.
- **Defecto.** El defecto se encuentra en algún componente del sistema. Es la imperfección de un componente causado por un error.
- **Épica.** Una Épica puede ser vista como una historia de usuario de alta complejidad (petición de negocio de alto nivel y complejidad). Para elaborarla se puede requerir un esfuerzo muy grande y no puede ser cubierta en un Sprint. Una épica debido a su gran tamaño es difícil de estimar y de abordar, así que es necesario descomponerla en varias características e historias. Implementar una épica suele llevar dos o más sprints.
- **Error.** Es una acción humana que produce un resultado incorrecto, una idea equivocada de algo. El error es una equivocación de parte del desarrollador, del analista o del usuario funcional. Un error puede generar uno o más defectos.
- **Fallo.** Es la manifestación visible de un defecto. Es decir que si un defecto es encontrado durante la ejecución de una aplicación entonces va a producir un fallo.
- **Requerimiento.** Los Requerimientos fueron definidos por la IEEE como una condición o capacidad requerida por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo o una condición o capacidad que debe satisfacer o poseer un sistema o una componente de un sistema para satisfacer un contrato, un estándar, una especificación u otro documento formalmente impuesto.

 <b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN</b>	<b>LINEAMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS, PRUEBAS Y REMEDIACIÓN DE ERRORES EN AZURE DEVOPS</b>	Página 5 de 41
---	---	----------------

- **Trazabilidad.** Es la habilidad de rastrear un elemento del proyecto con otros elementos relacionados y que se generan en otras fases del ciclo de desarrollo.

#### 4. INTRODUCCIÓN

La Trazabilidad de requerimientos es la asociación de un requerimiento con otros requerimientos o artefactos generados en otras fases del ciclo de desarrollo; así como, la habilidad de describir y seguir el ciclo de vida completo de un requerimiento, desde su origen, pasando por su especificación, desarrollo, pruebas y finalizando con su despliegue.

Es importante identificar y establecer el nivel de detalle que se requiere hacia los diferentes requerimientos, reglas de negocio, características y atributos. Es necesario seleccionar aquellas asociaciones que son de interés relevante para el análisis ante un posible cambio en los elementos que se puedan ver afectados. Debido a esto, resulta fundamental que la trazabilidad siempre esté actualizada y refleje la realidad del proyecto en tiempo real.

Disponer de una buena trazabilidad de requerimientos permite realizar el control y apoyo para la toma de decisiones en el proyecto. Por ejemplo, una de las ventajas principales que ofrece la trazabilidad es poder determinar si todos los requerimientos han sido considerados.

Gracias a la trazabilidad de requerimientos se tiene la posibilidad de identificar el origen de cada requerimiento y realizar el seguimiento de cada cambio que se realice sobre el mismo. Además, al trazar los requerimientos con otros artefactos será posible responder a los cambios de forma más controlada y con más información y en consecuencia anticiparse a lo que un cambio puede significar.

#### 5. TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS

Dentro del desarrollo y construcción de software, la trazabilidad tiene tal relevancia que los estándares, modelos de referencia y normas de la industria proveen información específica de su definición y manejo. Por ejemplo, CMMI-DEV define prácticas específicas dentro del área de procesos de gestión de requerimientos, así:

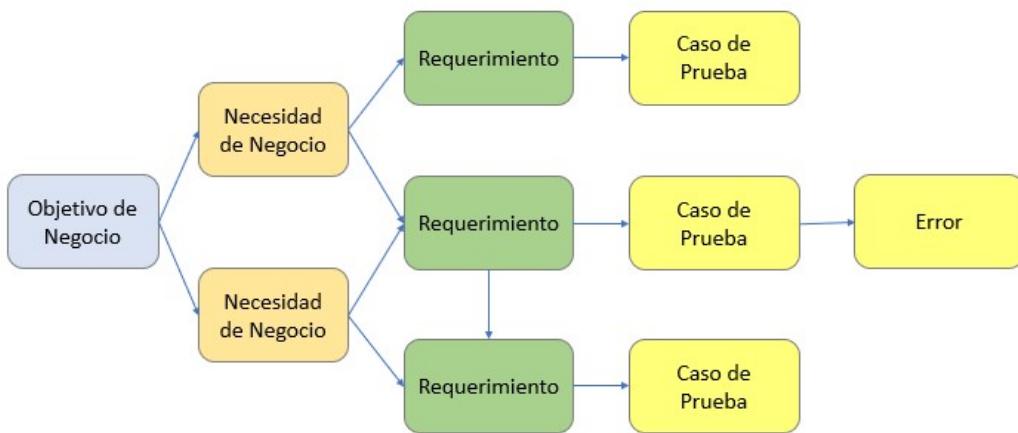
**SP1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requerimientos:** Mantener la trazabilidad entre los requerimientos y los productos de trabajo.

**SP1.5 Asegurar la consistencia entre los requerimientos y los productos de trabajo:** Mantener alineados los planes y el trabajo realizado con los requerimientos acordados.

Así mismo, el marco de referencia metodológico, conocido como Proceso Unificado de Desarrollo (RUP - Rational Unified Process), define la trazabilidad en su glosario oficial como “la habilidad de rastrear un elemento del proyecto con otros elementos relacionados, especialmente aquellos asociados a requerimientos. Los elementos del proyecto involucrados en la trazabilidad se denominan ítems de trazabilidad”.



La trazabilidad es establecer una línea imaginaria que relacione hacia atrás los requerimientos con objetivos del proyecto y hacia delante con artefactos que se generen en fases posteriores a partir de estos requerimientos; por lo tanto, permite relacionar y establecer dependencias entre requerimientos y con otros elementos importantes en el proyecto como casos de prueba e incidencias.



Los requerimientos deben ser trazables; es decir, “rastreables”. Se podría decir que un requerimiento es trazable si se pueden identificar todos los elementos del producto relacionados con ese requerimiento, manteniendo la consistencia entre los distintos documentos del proyecto. Es importante conocer aspectos de los requerimientos tales como:

- Su origen (¿Quién los propuso?)
- Necesidad (¿Por qué existe?)
- Relación con otros requerimientos o elementos (Dependencias)

Se deben tener en cuenta algunos criterios para lograr una correcta trazabilidad.

- **La identificación de requerimientos.** Cada requerimiento se debe identificar de forma única de manera que puedan ser referidos por otros requerimientos y puedan utilizarse en las evaluaciones de trazabilidad.
- **Un proceso de gestión del cambio.** Éste es el conjunto de actividades que evalúan el impacto y coste de los cambios.
- **Políticas de trazabilidad.** Estas políticas definen las relaciones entre los requerimientos y el diseño del sistema que se debe registrar y la manera en que estos registros se deben mantener.

La trazabilidad aporta un valor directo al proyecto; por ello, el esfuerzo que se dedique debe corresponder con el proyecto que se desarrolla. Proyectos más grandes o de mayor complejidad o riesgo requieren mayor trazabilidad, pero un detalle excesivo puede impactar directamente en costo, recursos y tiempo de proyecto. Por ejemplo, en un proyecto con una fecha muy ajustada de entrega, el esfuerzo a dedicar en trazabilidad debe ser el mínimo imprescindible.

Actualmente, las herramientas de gestión de proyectos incluyen funcionalidades que permiten gestionar la trazabilidad, pero el aprovechamiento de éstas depende de la responsabilidad de mantenimiento de las relaciones de trazabilidad de quien documenta las diferentes fases de ejecución del proyecto en la herramienta,

 <b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN</b>	<b>LINEAMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE REQUERIMIENTOS, PRUEBAS Y REMEDIACIÓN DE ERRORES EN AZURE DEVOPS</b>	Página 7 de 41
---	---	----------------

de tal forma que se garantice la traza continua de un conjunto mínimo de elementos.

Finalmente, vale la pena aclarar la importancia de la trazabilidad también para proyectos ágiles. En este caso es posible utilizar el propio backlog y los paneles Kanban como herramientas de trazabilidad (relación de épicas, historias de usuario, tareas técnicas, casos de prueba, entre otros.).

### 5.1 Beneficios de la Trazabilidad de Requerimientos

Una buena gestión de la trazabilidad aporta entre otros los siguientes beneficios:

- **Gestión óptima del alcance de la solución.** En la medida que permite relacionar cada requerimiento con los objetivos de negocio que se esperan alcanzar, es posible evaluar el valor de cada requerimiento y así priorizar correctamente. Adicionalmente, permite la identificación de características o requerimientos del sistema que no son necesarias, dado que no trazan hacia ningún objetivo o necesidad de negocio.
- **Gestionar cambios con mínimo impacto.** Una buena trazabilidad permite evaluar el impacto de potenciales cambios sobre requerimientos de una manera completa, identificando requerimientos y otros componentes afectados y su relación con los objetivos de negocio planteados. Además, permite identificar rápidamente las causas de problemas detectados, al poder relacionar por ejemplo un caso de prueba que ha fallado con los requerimientos que incluye.
- **Ayuda a reducir riesgos en el proyecto.** Permitiendo identificar dependencias críticas entre requerimientos y por lo tanto controlar mejor estas relaciones.
- **Ayuda a mantener consistencia entre requerimientos.** El hecho de mantener las relaciones ayuda a ser consistentes y coherentes, utilizando siempre una misma terminología y detectando situaciones de inconsistencia rápidamente.
- **Permite monitorizar y controlar el ciclo de vida de requerimientos.** La matriz de trazabilidad es la base para gestionar y controlar los requerimientos, identificando qué requerimientos están terminados, cuáles están pendientes o cuáles han sido rechazados, permite además identificar la línea base de requerimientos correspondiente a un reléase determinado. Normalmente, esta matriz es controlada a través de la herramienta de Gestión de Desarrollo de Software que se utilice para el proyecto, que para el caso del DNP es Azure DevOps.
- **Apoya el mantenimiento.** La trazabilidad ayuda a simplificar el mantenimiento del sistema. Se pueden identificar las causas y efectos de los fallos, se pueden determinar los componentes del sistema que se ven afectados por el fallo y se puede estimar el esfuerzo para eliminar el error que produjo el fallo.

### 5.2 Relaciones de Trazabilidad

Es importante diferenciar entre la trazabilidad pre-especificación de requerimientos, la trazabilidad post-especificación de requerimientos y la trazabilidad entre requerimientos, distinguiendo así tres tipos de trazabilidad:



- **Trazabilidad Pre-Especificación de Requerimientos.** Son enlaces de trazabilidad entre los requerimientos y los artefactos que son la base para éstos, por ejemplo, los objetivos de negocio (artefactos previos).
- **Trazabilidad Post-Especificación de Requerimientos.** Comprende la trazabilidad de información entre requerimientos y artefactos de actividades de desarrollo subsecuentes, por ejemplo, casos de prueba.
- **Trazabilidad entre Requerimientos.** La trazabilidad entre requerimientos se refiere al mapeo de dependencias entre requerimientos.

### 5.3 Tipos de Dependencia en Azure DevOps

Azure DevOps brinda una serie de enlaces que pueden ser utilizados para crear vínculos entre los elementos de trabajo; sin embargo, los más utilizados son:

- **Hijo – Padre (Child – Parent).** Es un enlace utilizado para crear relaciones de uno a muchos entre un solo parent con uno o más elementos secundarios o hijos. Se usa para organizar el elemento de trabajo dentro de una jerarquía.
- **Relacionado (Related).** Es un enlace que se utiliza para crear relaciones entre cualquier conjunto de elementos de trabajo que estén en un mismo nivel como la relación entre dos historias de usuario.
- **Sucesor – Predecesor (Successor – Predecessor).** Es un enlace que se utiliza para crear relaciones entre cualquier conjunto de elementos de trabajo donde uno debe completarse antes de que otros puedan iniciar.
- **Probado por – Pruebas (Tested by – Test).** Es utilizado para enlazar casos de prueba a elementos de trabajo como errores, tareas e historias de usuario.

### 5.4 Matriz de Trazabilidad de Requerimientos

La guía del PMBOK define la matriz de trazabilidad de requerimientos como un cuadro que cumple con la función de relacionar cada requerimiento del proyecto con el entregable que lo satisface.

La trazabilidad de requerimientos de un proyecto es bidireccional, partiendo de un determinado requerimiento del proyecto se puede referir al entregable que lo satisface, de la misma forma, si se tiene un entregable de proyecto es posible establecer cuales requerimientos han sido abarcados por este.

La manera clásica de implementar la trazabilidad es a través de una matriz, esta distribución en filas y columnas representa y resume los tipos de relaciones entre los requerimientos y los artefactos previos y posteriores. Las filas en la matriz contienen los artefactos iniciales (requerimientos) y en las columnas, se representan los artefactos destino (casos de prueba, otros requerimientos, etc.)



Adicionalmente, la matriz de trazabilidad de requerimientos también relaciona cada requerimiento con los objetivos de proyecto y objetivos estratégicos organizacionales que satisface, garantizando de esta forma que cada requerimiento esté agregando valor al presente y futuro del negocio.

Para poder construir una matriz de trazabilidad cada requerimiento, producto o artefacto relacionado en la matriz debe tener una identificación única que se utilice como referencia.

Con la matriz de trazabilidad es posible:

- Tener una mejor y más rápida visualización sobre la complejidad de los cambios propuestos durante el ciclo de vida (cambios de alcance).
- Analizar el impacto de cambios propuestos de manera más sencilla y rápida.
- Identificar inconsistencias y brechas en los requerimientos respecto a beneficios que se esperan obtener del proyecto.
- Tener una mejor y más rápida visualización de cuales requerimientos han sido abordados y cuáles no.

Una hoja electrónica en Excel, por ejemplo, puede funcionar eficientemente como matriz de trazabilidad; sin embargo, se recomienda utilizar las funcionalidades que proveen las herramientas y repositorios de gestión de desarrollo de software como Azure DevOps. Lo anterior, teniendo en cuenta que una matriz de trazabilidad es difícil de mantener ya que el número de requerimientos aumenta, lo que proporcionalmente aumenta el número de relaciones, además que estas deben ser creadas con el fin de representar la información claramente.

## 6. CRITERIOS PARA EL CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA TRAZABILIDAD EN AZURE DEVOPS

La herramienta de Gestión de Desarrollo de Software Azure DevOps con la que cuenta la entidad, permite registrar las relaciones existentes entre los diferentes elementos de trabajo del proyecto; con lo cual, y de acuerdo con su correcta administración por parte de los roles responsables de la documentación del proyecto en la herramienta y que hacen parte de la dependencia de negocio, se asegura la correcta trazabilidad del proyecto.

A continuación, se definen los criterios mínimos que deben cumplirse por parte de las dependencias del DNP tanto por sus funcionarios como por contratistas o firmas externas responsables de la ejecución de un proyecto al momento de documentar los requerimientos, los casos de pruebas asociados, errores o fallas detectadas y código de remediación de estos para llevar una adecuada trazabilidad entre los elementos, que permita la toma de decisiones a partir del seguimiento y de la evaluación de impacto en la gestión de cambios.

1. Se deberá respetar la jerarquía propia de los elementos de trabajo definida por la plantilla asociada a la metodología de trabajo seleccionada. Por defecto los proyectos documentados en Azure DevOps serán abordados a través de metodologías ágiles y la plantilla que se utilizará será Scrum.
2. Para la fase de requerimientos se deberán documentar los elementos de trabajo Épicas (Epic), Características (Feature) e Historias de Usuario (Product Backlog Item en Scrum), relacionándolos



entre sí según su dependencia dentro del proceso de negocio.

De acuerdo con la jerarquía de los elementos, una épica no tendrá un elemento padre, pero sí tendrá una relación de uno o varios elementos hijos correspondientes al elemento de trabajo característica y este a su vez podrá registrar uno o varios elementos hijos correspondientes al elemento de trabajo Product Backlog Item (Historias de Usuario). Para la correcta documentación de estas asociaciones entre los elementos, se puede consultar el documento [Guía para la elaboración y presentación de historias de usuario](#) en su capítulo 8. Documentación de Historias de Usuario en Azure DevOps o el capítulo 7. Registro de Trazabilidad en Azure DevOps de este documento

3. Para la fase de pruebas se deberán documentar los elementos Plan de Pruebas (Test Plans), Casos de Prueba (Test Case) y Errores (Bug). Cabe aclarar que el plan de pruebas no está considerado como un elemento de trabajo dentro de la lista de jerarquía de las plantillas propuestas en Azure DevOps; sin embargo, sí es un mecanismo utilizado en la fase de pruebas para agrupar los diferentes casos de prueba que serán ejecutados, esta agrupación normalmente se sugiere se realice por característica para crear así el conjunto de pruebas para cada una de las historias de usuario asociadas a esta característica.
4. El elemento caso de prueba deberá relacionarse directamente con el elemento historia de usuario que se debe probar, no es necesario crear un vínculo explícito entre un elemento de pruebas y una característica o una épica, dado que este vínculo estaría implícito al asociar el elemento con una historia de usuario que previamente fue asociada a una característica y esta característica a una épica.
5. Si durante la ejecución de un caso de prueba se identifican errores, estos deben ser documentados a través del elemento de trabajo bug, el cual deberá estar relacionado directamente con el caso de prueba que se está ejecutando.
- 5.1 Por último, se espera que el error reportado sea corregido y se pueda hacer seguimiento a estos cambios; para ello, previamente el grupo de desarrollo debe tener configuradas y sincronizadas las ramas máster, pruebas, develop y la rama puntual asociada a la historia de usuario sobre la cual se identificó el error; lo anterior, para el control del versionamiento de la implementación del sistema.

Cuando se procede a la corrección del código para solucionar el error, se deberá crear una rama puntual asociada al elemento de trabajo bug que se está corrigiendo. Esta rama sincronizará el código que se tiene en la rama puntual asociada a la historia de usuario; de tal forma que, se asegure que el código que se está modificando es igual al código que se encuentra en la rama máster. Cuando se ejecute el cambio y las pruebas que confirman la corrección del error y que no se generan nuevos errores, la rama puntual asociada al bug deberá sincronizarse con la rama puntual asociada a la historia de usuario y ésta a su vez deberá sincronizarse con la rama de desarrollo develop para actualizar el código corregido y posteriormente a la rama de pruebas, debiendo ejecutar las pruebas necesarias en cada rama. Cuando se evidencia que el error fue corregido y que no se generaron otros errores, se hará la sincronización del código en la rama máster y las ramas puntuales creadas serán eliminadas.

Para ampliar la información respecto a la creación, configuración y sincronización de ramas se puede consultar el documento [Guía Gestión de Control de Código Fuente](#).



## 6. REGISTRO DE TRAZABILIDAD EN AZURE DEVOPS

### 6.1 Trazabilidad Entre Requerimientos

De acuerdo con el lineamiento definido por el DNP, los proyectos documentados en Azure DevOps serán abordados a través de metodologías ágiles y la plantilla que se utilizará por defecto será Scrum, sin que esto implique, que no se pueda en algún caso hacer uso de otra plantilla como Agile.

Teniendo en cuenta esto, el primer elemento de la jerarquía que será documentado corresponde a las épicas; por lo cual, no tendrá un elemento predecesor o padre, pero si deberá registrar uno o varios elementos de tipo característica asociados.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for creating a new Epic. The URL in the address bar is [https://tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación\\_HU/\\_workitems/create/Epic](https://tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación_HU/_workitems/create/Epic). The left sidebar shows the project navigation with 'GGSI.Documentación\_HU' selected. The main area is titled 'Elementos de trabajo' and shows a single epic item: 'Crear Modulo de Gestión de Talento Humana'. The epic has a status of 'New', assigned to 'Sin asignar', and is linked to 'GGSI.Documentación\_HU.Sprint 1'. The 'Description' field contains the text: 'Se requiere la implementación de un sistema de gestión de talento humano que facilite la administración de la información de los funcionarios y los procesos operativos y estratégicos del área de gestión humana de la entidad.' The 'Planning' section shows a priority of '2' and a 'Rak' status. The 'Development' section includes buttons for 'Agregar vínculo' and 'Guardar'. The 'Related Work' section also has a 'Agregar vínculo' button. The 'Classification' section indicates a 'Value area' of 'Business'.



Posteriormente se deberán crear las características asociadas a la épica previamente creada.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for creating a new work item. The URL is [https://tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación\\_HU/\\_workitems/create/Feature](https://tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación_HU/_workitems/create/Feature). The left sidebar shows various project management sections like Boards, Elementos de trabajo, and Requirements. The main area is titled 'Crear Módulo de Nómina' under 'NUEVA FEATURE'. The 'Related Work' section on the right is highlighted with a red box and labeled '(1)'. It contains buttons for '+ Agregar vínculo' and '+ Nuevo elemento'.

Al agregar una relación de trazabilidad con otro elemento de trabajo seleccionando la opción “Aregar vínculo” (Ver (1) en la imagen), la herramienta despliega una pantalla donde se podrá seleccionar el tipo de vínculo y el elemento de trabajo con el cual se va a establecer la relación que para este caso corresponde a una épica.

The screenshot shows the 'Agregar vínculo' (Add Link) dialog box. It has a dropdown 'Tipo de vínculo' set to 'Parent' and a list 'Elementos de trabajo para vincular' containing a suggestion for 'Epic 31479: Crear Módulo de Gestión de Talento Humana'. The 'Aceptar' (Accept) button is visible at the bottom.

Luego de seleccionar y aceptar el vínculo de trazabilidad, éste podrá visualizarse en el detalle del elemento de trabajo.



The screenshot shows the 'Elementos de trabajo' (Work Items) section in Azure DevOps. A new work item titled 'Crear Módulo de Nómina' (Create Payroll Module) is being created under the 'NUEVA FEATURE' (New Feature) category. The 'Description' field contains the following text:

Se requiere la implementación de un módulo de nómina que permita la administración de los pagos, bonificaciones, descuentos y retenciones de la empresa o por ley que se generen a los empleados. Adicionalmente, el módulo deberá permitir la liquidación de paráfiscas y permitir la integración con el módulo de contabilidad.

The 'Planning' and 'Development' sections show basic details like Priority (2), Iteration (GGSI.Documentación\_HU/Sprint 1), and a 'Guardar' (Save) button. The 'Related Work' panel on the right shows a link to another work item: '31479 Crear Módulo de Gestión de Talento Humano...'.

Por último, se deberán crear las historias de usuario asociadas a la característica anteriormente creada.

The screenshot shows the 'Elementos de trabajo' (Work Items) section in Azure DevOps. A new user story titled '31484 COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado, PARA su liquidación en el pago' is being created under the 'USER STORY' category. The 'Description' field contains the following text:

Luego de realizar la consulta de un empleado, el sistema debe permitir registrar las novedades de nómina por tipo de novedad para un período específico.

Se adjunta el archivo "Datos de Entrada.xlsx", el cual contiene el nombre del campo, descripción, tipo de dato, longitud, obligatoriedad, validación y valores permitidos de cada uno de los campos que debe habilitar la pantalla de registro de novedades.

The 'Acceptance Criteria' section lists several scenarios:

- Escenario 3 - Seleccionar tipo de novedad:
- Dado que se requiere registrar las novedades de nómina que presente un empleado, cuando se seleccione la opción de menú "Registro de novedades", entonces el sistema desplegará la pantalla "Registro de novedades", la cual deberá permitir visualizar los campos "Nombre del Empleado", "Tipo y No. de Documento" y "Tipo de Novedad".
- Escenario 4 - Seleccionar tipo de novedad "Incapacidad":
- Dado que se requiere escoger un tipo de novedad para iniciar su registro, cuando se seleccione el campo "Tipo de Novedad", entonces el sistema desplegará una lista para selección del usuario que deberá contener los valores "Anticipo de Cesantías", "Anticipo de Primas", "Embargos", "Fondo de Empleados", "Incapacidad", "Licencia", "Préstamos" y "Vacaciones".

The 'Planning' and 'Development' sections show basic details like Story Points (2), Iteration (GGSI.Documentación\_HU/Sprint 1), and a 'Guardar' (Save) button. The 'Related Work' panel on the right shows a link to another work item: '31480 Crear Módulo de Nómina'.

Si se consulta el detalle de la característica asociada, el vínculo con la historia de usuario se visualizará.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for a work item titled "31480 Crear Módulo de Nómina". The "Related Work" section is highlighted with a blue box, showing a parent relationship to another work item and a child relationship to another. The "Planning" and "Development" sections also have blue boxes around them.

Se debe hacer claridad en que es posible definir relaciones entre elementos de trabajo del mismo tipo cuando el proceso de negocio así lo establezca y su registro se hará de la misma forma. Este tipo de asociaciones es común entre historias de usuario.

Así mismo, se debe tener en cuenta que siempre que un elemento de trabajo se cree directamente desde otro elemento, el vínculo o asociación entre ambos se agregaría automáticamente; sin embargo, es importante siempre que se cree un elemento nuevo, revisar que sus relaciones se generen y se encuentren correctas; de lo contrario, éstas se deberán crear o editar.

Otro aspecto importante por conocer es que Azure DevOps brinda la funcionalidad para consultar la trazabilidad de cada elemento de trabajo. Al ingresar al elemento específico que se requiere consultar, es posible acceder al histórico de los estados y cambios que ha tenido junto con su detalle.



A screenshot of the Azure DevOps Boards interface. The left sidebar shows navigation options like Applications, Azure DevOps, GGSI.Documentación\_HU, Boards, Elementos de trabajo, Panels, Trabajos pendientes, Sprints, Consultas, Planes, Requirements, Repos, Pipelines, Test Plans, and Artifacts. The main area displays a table of work items with columns for ID, Título, Asignado a, Estado de tarea, Ruta de acceso del área, Etiquetas, and Comentarios. Work item 31518, titled "Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al registrar las novedades de nómina de un empleado pueda seleccionar el mes de afectación PARA su liquidez", is highlighted with a blue border.

A screenshot of the Azure DevOps work item details page for item 31518. The top navigation bar includes links for Applications, Azure DevOps, GGSI.Documentación\_HU, Boards, Elementos de trabajo, and the specific work item. The main content area shows the work item details: Title (Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al registrar las novedades de nómina de un empleado pueda seleccionar el mes de afectación PARA su liquidez), Status (New), Area (GGSI.Documentación\_HU), Iteration (GGSI.Documentación\_HU\Sprint 1), and a History section showing recent activity from Sulay Andrea Lopez Mendez on June 12, 2020. A blue box highlights the "Details" button in the top right corner of the work item card.

## 6.2 Trazabilidad Entre Requerimientos y Casos de Prueba

El registro de las pruebas inicia con la creación del plan de pruebas. Como se indicó en el capítulo anterior, el



plan de pruebas no corresponde a un elemento de trabajo, pero es útil como mecanismo de agrupación de los diferentes casos de prueba que serán ejecutados al igual que los conjuntos de pruebas. La información acerca de la creación de los planes de prueba y sus correspondientes conjuntos de pruebas se puede consultar en el documento [Guía para Crear y Ejecutar Casos de Prueba](#).

Con el plan y el conjunto de pruebas creados, se procede a crear los casos de prueba que serán ejecutados para la historia de usuario asociada a cada conjunto. Al grabar el caso de prueba, la herramienta vinculará de forma automática el caso de prueba con la historia de usuario asociada al conjunto de pruebas, en caso de no definir un conjunto de pruebas, el caso de prueba deberá vincularse o asociarse a la historia de usuario directamente.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for managing test plans. On the left, there's a sidebar with options like 'Información general', 'Boards', 'Repos', 'Pipelines', 'Test Plans' (which is selected), 'Ejecuciones', and 'Artifacts'. The main area is titled 'Test Plans > Plan de Pruebas Módulo de Nomina'. It displays a list of test cases, with one highlighted: '31484 : COMO analista de nómina. QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina...'. Below this list, there are buttons for '+ Nueva' (New) and '+ Nuevo caso de prueba' (New test case). The status bar at the bottom indicates '17 de Junio - 10 de julio'.

This screenshot shows the details of a specific test case, 'TEST-CASE-31833'. The top navigation bar includes 'Sin asignar', '0 comentarios', 'Agregar etiquetas', 'Guardiar y cerrar', 'Seguir', and '...' buttons. The main content area is divided into several sections: 'Steps' (with 4 steps listed), 'Development' (with a note about the development branch), 'Related Work' (listing another test case), and 'Status' (Priority: 2, Automation status: Not Automated). The 'Steps' section contains detailed descriptions for each step, such as 'Seleccionar la opción "Registro de novedades"' and 'Seleccionar el campo "Tipo de Novedad"'.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Test Plans'. On the left, the navigation menu is visible with 'Test Plans' selected. The main area displays a test plan titled 'Plan de Pruebas Módulo de Nómina'. A specific test case, '31484: COMO analista de nómina. QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado, PARA su liquidación en el pago.', is highlighted. The details pane on the right shows the test case's configuration, including its status as 'Activo' (Active), ID '31833', and title 'HU 31484 Registrar Novedades de Nómina'. The date range for the test is listed as '17 de junio - 10 de julio'.

Al validar la historia de usuario sobre la cual se creó el caso de prueba, es posible visualizar la relación creada entre los dos elementos.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Boards'. The left sidebar shows 'Elementos de trabajo' selected. In the center, a user story '31484: COMO analista de nómina. QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado, PARA su liquidación en el pago.' is displayed. The story has a status of 'New' and is assigned to 'GGSI.Documentación\_HU'. The 'Planning' section shows 'Story Points' as 2 and 'Priority' as 'Risi'. The 'Development' section shows a note about linking to the backlog. The 'Related Work' section lists a test case '31833 HU 31484 Registrar Novedades de Nómina' under 'Tested By'. The 'Classification' section indicates the value area is 'Business'.

### 6.3 Trazabilidad Entre un Caso de Prueba y un Error Identificado

Cuando se ejecuta un caso de prueba es posible que este tenga un resultado exitoso; sin embargo, en algunas ocasiones puede que durante su ejecución se identifiquen uno o varios errores, lo que obliga a la documentación de estos para su corrección y seguimiento respecto a la calidad, no solo del desarrollo sino del requerimiento



mismo. La herramienta Azure DevOps brinda la funcionalidad de creación del elemento de trabajo bug desde la misma ejecución del caso de prueba.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Test Plans'. On the left, the navigation menu includes 'Información general', 'Boards', 'Repos', 'Pipelines', 'Test Plans' (selected), 'Test Plans', 'Parámetros', 'Configuraciones', 'Ejecuciones', and 'Artifacts'. The main area displays a 'Test Plans' tree with 'Plan de Pruebas Módulo de Nómina' expanded, showing a single item '31484: COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina...'. Below the tree is a search bar and a toolbar with icons for 'Nuevo', 'Añadir existentes', 'Ejecutar' (highlighted in blue), and other options. A table lists one test case: 'Resultado: Activo', 'Ordenar: 1', 'ID: 31833', 'Título: HU 31484 Registrar Novedades de Nómina'. The status bar at the bottom indicates '17 de Junio - 10 de Julio'.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Test Execution'. The left sidebar has the same navigation as the previous screenshot. The main area shows a tooltip for the 'Create bug' button. The tooltip content is as follows:

1. Seleccionar la opción "Registro de novedades".  
RESULTADO ESPERADO:  
El sistema despliega una nueva pantalla "Registro de novedades" donde se visualizan los campos "Nombre del Empleado", "Tipo y No. de Documento" y "Tipo de Novedad".

2. Seleccionar el campo "Tipo de Novedad".  
RESULTADO ESPERADO:  
El sistema desplegará una lista para selección del usuario que deberá contener los valores "Anticipo de Cesantías", "Anticipo de Primas", "Embargos", "Fondo de Empleados", "Incapacidad", "Licencia", "Préstamos" y "Vacaciones".

3. Seleccionar tipo de novedad "Incapacidad".  
RESULTADO ESPERADO:  
El sistema permitirá visualizar los campos "Tipo de Incapacidad", "No. de Incapacidad", "Fecha de Inicio", "Fecha Fin", "Días de Incapacidad" y "Prórroga".

4. Seleccionar el campo "Tipo de incapacidad".  
RESULTADO ESPERADO:  
El sistema desplegará una lista para selección del usuario que contendrá los valores "Accidente de Trabajo", "Enfermedad General", "Enfermedad Profesional", "Licencia de Maternidad" y "Licencia de Paternidad".  
COMENTARIO:  
Al seleccionar el campo no se despliega la lista indicada.

Cuando la creación del bug se hace desde la ventana de ejecución del caso de prueba, éste queda automáticamente relacionado o vinculado con el caso de prueba y la historia de usuario asociada.



The screenshot shows a bug detail page in the Azure DevOps Test Management interface. The URL is tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación\_HU/\_testManagement. The bug ID is BUG 31861, titled "31861 HU 31484 Error al desplegar lista en el campo 'Tipo de Incapacidad'". The status is "New". The area is "GGSI.Documentación\_HU" and the iteration is "GGSI.Documentación\_HU.Sprint 1". The "Repro Steps" section contains two steps: step 3 is labeled "Superado" (Completed) and step 4 is labeled "Con errores" (With errors). The "Development" section shows a task titled "31833 HU 31484 Registrar Novedades de Nómina" with a status of "Design". The "System Info" section indicates the bug was found in build 1 and integrated into build 1.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, es importante siempre que se cree un elemento nuevo revisar que sus relaciones se generen y se encuentren correctas; de lo contrario, éstas se deberán crear o editar.

#### 6.4 Trazabilidad Entre un Error y su Corrección

Antes de iniciar esta sección, es importante indicar que se debe consultar el documento [Guía Gestión de Control de Código Fuente](#) para ampliar la información respecto al proceso que debe seguirse para la creación, configuración y sincronización de las ramas de desarrollo para control del versionamiento del código fuente.

Inicialmente se deben configurar las ramas máster, pruebas, desarrollo y una rama puntual asociada a cada historia de usuario, configurando la conexión de ellas con el repositorio y su sincronización.

Cuando se asigna el error a un desarrollador, éste deberá crear una rama puntual asociada al bug que se va a corregir, vincularla a la rama creada para la historia de usuario donde se identificó el error y proceder a su sincronización y a los ajustes de código que se requieran.



Azure DevOps interface showing the 'Elementos de trabajo' (Work Items) board. The selected work item is HU 31484, which has an error message: "Error al desplegar lista en el campo 'Tipo de Incapacidad'".

Azure DevOps interface showing the details of work item HU 31484. A modal dialog 'Crear una rama' (Create a branch) is open, showing the 'Nombre' (Name) field filled with 'BUG-31861' and the 'Basado en' (Based on) dropdown set to 'HU 31484'.



ID	Título	Asignado a	Estado de tarea	Ruta de acceso del área	Etiquetas	Comentarios	Activity Date
31861	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo "Tipo de Incapacidad"	Sin asignar	New	GGSI.Documentación_HU			10/7/2020 10:02:31
31484	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades me...	Sin asignar	New	GGSI.Documentación_HU			10/7/2020 9:56:00
31833	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Sin asignar	Design	GGSI.Documentación_HU			3/7/2020 14:48:35
31510	Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al...	Sin asignar	New	GGSI.Documentación_HU	Mejora	1	12/6/2020 20:46:08
31480	Crear Módulo de Nómina	Sin asignar	New	GGSI.Documentación_HU			11/6/2020 11:32:01
31479	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	Sin asignar	New	GGSI.Documentación_HU			11/6/2020 10:31:01

**Repro Steps**

03/07/2020 16:53 Error archivado en "HU 31484 Registrar Novedades de Nómina"

Nº de paso	Resultado	Título
1.	Superado	Seleccionar la opción "Registro de novedades".  Resultado esperado  El sistema despliega una nueva pantalla "Registro de novedades" donde se visualizan los campos "Nombre del Empleado", "Tipo y No. de Documento" y "Tipo de Novedad".
2.	Superado	Seleccionar el campo "Tipo de Novedad".  Resultado esperado  El sistema despliega una lista para selección del usuario que deberá contener los valores "Anticipo de Cesantías", "Anticipo de Primas", "Embarazo", "Fondo de Empleados", "Incapacidad", "Licencia", "Préstamos" y "Vacaciones".

**Planning**

Story Points: 2  
Priority: 2  
Severity: 3 - Medium  
Activity: 2

**Development**

+ Agregar vínculo  
BUG-31861  
Última actualización hace 4 minutos  
Crear una solicitud de incorporación de cambios

**Related Work**

+ Agregar vínculo  
Tested By  
Cesar Augusto Gomez Perilla  
Última actualización hace 7 minutos, a New

**System Info**

Found in Build  
Integrated in Build

```

index.php -- DNP
git add .
git commit -m "Initial commit"
git push origin master

Changes not staged for commit:
  (use "git add <file>..." to update what will be committed)
  (use "git restore <file>..." to discard changes in working directory)

    modified:   index.php

no changes added to commit (use "git add" and/or "git commit -m")
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: add .
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: commit -m "se realizó el cambio pertinente registro de nómina"
[!] Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: commit -m "se realizó el cambio pertinente registro de nómina"
1 file changed, 1 insertion(+), 1 deletion(-)
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: push origin ts-31484
Everything is up-to-date
Counting objects: 1000 (5/5), done.
Delta compression using up to 2 threads.
Compressing objects: 1000 (2/2), done.
Writing objects: 1000 (3/3) 361.00 KiB/s, done.
Total 1000 objects, 361.00 KiB, done.
remote: Analyzing objects... (3/3) [5 ms]
remote: Processing objects... (3/3) [5 ms]
remote: Writing objects... (3/3) [5 ms]
remote: Storing index... done (9 ms)
To https://172.16.10.10:443/dnp/gov/ciudadano/DocumentacionNCNM3n_HU/_git/GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU
  ! [new branch] ts-31484
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: branch
  * [new branch] master
  * [detached HEAD] ts-31484
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: checkout master
error: pathspec 'master' did not match any files known to git
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: checkout master
Switched to branch 'master'
Your branch is up to date with 'origin/master'.
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: fetch origin
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: pull origin master
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: fetch origin
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: pull origin master
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: checkout ts-31484
Cesar-MacBook-Pro:GGSI.DocumentacionNCNM3n_HU cesarperezillas git: checkout ts-31484
  
```



The screenshot shows the Azure DevOps IDE interface. In the top right, there's a code editor window titled "index.php -- DRAFT" containing PHP code. Below it is a terminal window showing a git session. The terminal output includes commands like "git add index.php", "git commit -m 'se arregló el bug-31861'", and "git push origin BUG-31861". The status bar at the bottom indicates "1 file has been modified" and "1 file has been added".

La herramienta Azure DevOps permite a través de su opción de menú Archivos del menú lateral Repos, visualizar el código en cada una de las ramas creadas; así como, visualizar su historial de cambios y comparar estos cambios entre la versión actual y la anterior, por ejemplo.

### Contenido de la rama máster.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'GGSI.Documentación\_HU' repository. The 'master' branch is selected. The file 'index.php' is open, displaying the following PHP code:

```
<?php
// Ejecutar HTML
echo "Contenido de prueba";
?>
```

### Contenido de la rama de desarrollo.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'GGSI.Documentación\_HU' repository. The 'develop' branch is selected. The file 'index.php' is open, displaying the following PHP code:

```
<?php
// Ejecutar HTML
echo "Contenido de prueba en la rama desarrollo";
?>
```

### Contenido de la rama puntual creada para la historia de usuario.



```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Prueba de concepto</title>
</head>
<body>
<?php
echo "contenido de prueba sobre la rama puntual historia de usuario 31044";
?>
</body>
</html>
```

### Contenido de la rama puntual creada para el bug.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
<title>Prueba de concepto</title>
</head>
<body>
<?php
echo "contenido de prueba sobre la rama puntual historia de usuario 31044, se arreglo en su totalidad Seleccionar el campo 'Tipo de Incapacidad'";
?>
</body>
</html>
```

### Historial de cambios de una rama y comparación entre las versiones.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for the project 'GGSI.Documentación\_HU'. The 'Archivos' (Files) section is selected. A specific commit, 'addcbc68', is highlighted. The commit message is 'se realizó el cambio pertinente registro de nómina'. The commit history also includes other changes: 'f24cb207' (fixing a bug) and '52dd3f4' (syncing the project). The commit details show they were made by 'Cesar Gomez'.

The screenshot shows the Azure DevOps interface comparing two versions of the file 'index.php'. The left pane shows the 'Diferencias con 1 principal' (Changes from 1 main) for commit 'addcbc68'. The right pane shows the 'Versión Anterior' (Previous Version) and 'Versión Modificada' (Modified Version). The modified version includes a new line of code: 'echo "contenido de prueba sobre la rama puntual historia de usuario 31484";'. The commit message for this change is 'se realizó el cambio pertinente registro de nómina'.

Por último, se deben sincronizar las ramas una a una hacia atrás partiendo desde la rama puntual asociada al bug, pasando por la rama puntual de la historia de usuario, la rama develop y la rama de pruebas hasta llegar a la rama máster para asegurar que el código corregido quede actualizado en la versión estable que se pasará a producción.

## 7. CONSULTAS Y REPORTES DE VÍNCULOS ENTRE ELEMENTOS DE TRABAJO EN AZURE DEVOPS



Azure DevOps incluye entre sus funcionalidades la posibilidad de consultar las relaciones creadas entre los elementos de trabajo; así como, su visualización desde algunas de las opciones del menú Boards. Lo anterior como una herramienta de seguimiento y toma de decisiones sobre el proyecto.

## 7.1 Visualización de Vínculos Entre Elementos Desde el Menú Lateral Boards

Los vínculos entre un elemento de trabajo y otro, se pueden visualizar desde las opciones paneles y trabajos pendientes del menú lateral Boards de acuerdo con el filtro que se establezca.

Si se ingresa por la opción de menú “Trabajos pendientes”, se visualizarán los elementos según el tipo de elemento seleccionado en el filtro; sin embargo, permitirá desplegar la lista para visualizar los elementos sucesores que estén relacionados con el elemento seleccionado.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'GGSI.Documentación\_HU' team. The left sidebar is expanded to show the 'Boards' section, with 'Trabajos pendientes' selected. The main area displays a Kanban board titled 'GGSI.Documentación\_HU Team'. The board has columns for Orden, Tipo de elem..., Título, Estado de tareas, Trabajo, Valor..., Value Area, and Etiquetas. There are three work items listed:

Orden	Tipo de elem...	Título	Estado de tareas	Trabajo	Valor...	Value Area	Etiquetas
1	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New			Business	
	Feature	Crear Módulo de Nómina	New			Business	
	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las noved...	New			Business	

Si se ingresa por la opción de menú “Paneles”, se visualizarán los elementos como tarjetas, las cuales estarán ubicadas dentro del tablero Kanban según su estado y permitirán visualizar los elementos asociados que tengan. Se debe tener en cuenta que los elementos que se visualizan dependen del tipo de elemento seleccionado en el filtro.



This screenshot shows the Azure DevOps Boards interface for the 'GGSI.Documentación\_HU' project. The left sidebar is collapsed, and the main area displays a board for the 'GGSI.Documentación\_HU Team'. The 'Epics' filter is selected at the top right. The board has columns for 'New', 'Approved', 'Active', 'Resolved', and 'Closed'. In the 'New' column, there is one item: '31479 Crear Módulo de Gestión de Talento Humano' (Estado de tarea: New, 0/2). Below this item is a 'Nuevo elemento' card with a '+ Agregar Feature' button and three sub-options: 'Crear Módulo de Nómina', 'Crear Módulo de Contratación', and 'Crear Módulo Financiero'. Another item, '31975 Crear Módulo Financiero', is listed below it with a status of '0/1'. The other columns ('Approved', 'Active', 'Resolved', 'Closed') are currently empty.

This screenshot shows the same Azure DevOps Boards interface, but the 'Features' filter is selected at the top right. The board structure remains the same with columns for 'New', 'Active', 'Resolved', and 'Closed'. In the 'New' column, there are three items: '31480 Crear Módulo de Nómina' (Estado de tarea: New, 0/1), '31976 Crear Módulo de Contratación' (Estado de tarea: New, 0/1), and '31977 Crear Módulo Contable' (Estado de tarea: New, 0/1). The other columns are empty.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'GGSI.Documentación\_HU' project. The left sidebar is open with the 'Boards' option selected. In the main area, a board is displayed with several columns: New, Approved, Active, Resolved, and Closed. Two specific requirements are highlighted in a modal window: 'HU 31484 COMO analista de nómina QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado PARA su liquidación en el pago' and 'HU 31518 Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina QUIERO que al registrar las novedades de nómina de un empleado pueda seleccionar el mes de afectación PARA su liquidación en el pago'. Both requirements are marked as 'New'.

## 7.2 Visualización de Vínculos Entre Elementos a Través de Consultas

Azure DevOps incluye la funcionalidad de consultas; la cual, no solo registra algunas consultas básicas creadas por defecto, sino que también permite crear consultas personalizadas de acuerdo con la necesidad.

Para el caso de consultas que permitan conocer la relación o vínculos entre los requerimientos, sus casos de prueba y los errores identificados en las ejecuciones de éstos se deben crear consultas personalizadas.

Al acceder a la opción de menú “Consultas” del menú lateral Boards, se podrán visualizar las consultas personalizadas definidas; así como, las consultas compartidas para el proyecto.

The screenshot shows the 'Consultas' (Queries) page in Azure DevOps. The left sidebar has the 'Consultas' option selected. The main area displays a list of queries under the 'Shared Queries' category. The queries listed are: 'Current Iteration', 'Troubleshooting', 'Feedback', 'My Bugs', 'My Tasks', 'My Test Cases', and 'Product Planning'. Each query entry includes a small icon, the query name, and the last modified date by Sulay Andrea Lopez Mendez.



Al seleccionar la opción Nueva Consulta, se desplegará la pantalla donde se podrán definir los parámetros y condiciones de la consulta.

Inicialmente se deberá seleccionar el tipo de consulta que se va a realizar, lista plana de elementos de trabajo, elementos de trabajo y vínculos directos y árbol de elementos de trabajo. Para el caso de generar consultas respecto a los vínculos o relaciones entre los elementos de trabajo se podrán utilizar los tipos de consulta elementos de trabajo y vínculos directos y árbol de elementos de trabajo.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for creating a new query. The URL is tfs.dnp.gov.co/DNP-Interna/GGSI.Documentación\_HU/\_queries/query-edit/?newQuery=true&parentId=4ea78a36-8c03-424f-9764-27896e710467. The left sidebar is visible with 'Consultas' selected. The main area shows the 'My Queries' section with the 'Resultados' tab active. A dropdown menu for 'Tipo de consulta' is open, with 'Arbol de elementos de trabajo' highlighted. Below it, 'Lista plana de elementos de trabajo' and 'Elementos de trabajo y vínculos directos' are also listed. The bottom part of the screen shows a preview of the query results with columns: ID, Tipo de e..., Título, Asignado a, Estado de ..., Etiquetas. A small icon of a person looking through a telescope is present. At the bottom, there's a button labeled 'Ejecutar para ver los resultados de la consulta.'

La consulta de árbol se utiliza para ver una lista anidada de elementos de trabajo de varios niveles mientras que la consulta de vínculos directos se utiliza para rastrear elementos de trabajo que dependen de un elemento específico.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de consultas que pueden realizarse; sin embargo, cada equipo puede parametrizar sus propias consultas de acuerdo con las condiciones que se requieran.

- Consultar todos los elementos de trabajo que registren cualquier tipo de vínculo con otro elemento.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for a traceability query. The left sidebar is the navigation menu. The main area displays a table of work items with columns: ID, Tipo de elem., Título, Estado de ..., Ruta de acceso del área, and Ruta de acceso de la iteración. The table contains 18 rows, each representing a work item like an Epic or User Story.

ID	Tipo de elem.	Título	Estado de ...	Ruta de acceso del área	Ruta de acceso de la iteración
31479	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31479	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31479	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31518	User Story	Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al regis...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31861	Bug	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo "Tipo de Incapacida..."	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31518	User Story	Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al registr...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31861	Bug	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo "Tipo de Incapacida..."	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31861	Bug	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo "Tipo de Incapacida..."	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1

This screenshot shows the same traceability query but with a different filter applied, resulting in 10 items. The table structure is identical to the first screenshot, showing work items from various types including Epics, Features, and User Stories.

ID	Tipo de elem.	Título	Estado de ...	Ruta de acceso del área	Ruta de acceso de la iteración
31479	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31479	Epic	Crear Módulo de Gestión de Talento Humana	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31480	Feature	Crear Módulo de Nómina	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31518	User Story	Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina, QUIERO que al regis...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina, QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU/Sprint 1

- Consultar todos los elementos de trabajo que registren un tipo de vínculo hijo con otro elemento.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for a traceability query. The left sidebar is the 'Boards' section, with 'Consultas' selected. The main area displays a table of work items with columns: ID, Tipo de el..., Título, Estado de..., Ruta de acceso del área, and Ruta de acceso de la iteración. The table contains six rows of data, each representing a different work item type (Epic, Feature, User Story) and its details. The 'Ruta de acceso del área' column consistently shows 'GGSI.Documentación\_HU'. The 'Ruta de acceso de la iteración' column shows 'GGSI.Documentación\_HU.Sprint 1' for all rows.

This screenshot is similar to the one above, but it highlights a specific row in the table. The highlighted row corresponds to the first entry in the table: an Epic titled 'Crear Módulo de Gestión de Talento Humana'. The entire table structure and column headers are identical to the previous screenshot, showing the relationship between various work items within the same project area and iteration.

- Consultar todos los elementos de trabajo que registren cualquier tipo de vínculo con un elemento Test Case.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for a query titled "Traza de Elementos de trabajo". The results table displays three work items:

ID	Tipo de el...	Título	Estado de...	Ruta de acceso del área	Ruta de acceso de la iteración
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1
31484	User Story	COMO analista de nómina. QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1
31861	Bug	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo 'Tipo de incapacidad'	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1

- Consultar los elementos de trabajo de tipo User Story, Test Case y Bug que registren un vínculo con un elemento User Story.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for a query titled "Traza de Elementos de trabajo". The results table displays four work items, including the User Story and its children:

ID	Tipo de el...	Título	Estado de...	Ruta de acceso del área	Ruta de acceso de la iteración
31484	User Story	COMO analista de nómina. QUIERO registrar las novedades mens...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1
31518	User Story	Mejora HU 31484 - COMO analista de nómina. QUIERO que al reg...	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1
31833	Test Case	HU 31484 Registrar Novedades de Nómina	Design	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1
31861	Bug	HU 31484 Error al desplegar lista en el campo 'Tipo de incapacidad'	New	GGSI.Documentación_HU	GGSI.Documentación_HU\Sprint 1

La consulta anterior tipo árbol puede escribirse también así:



The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Consultas > My Queries'. A complex query is being built with multiple filters. The first filter is 'Árbol de elementos de trabajo' with 'Tipo de elemento de trabajo' set to 'User Story' and 'Valor' set to 'GGSI.Documentación\_HU'. The second filter is 'Ruta de acceso del área' also set to 'User Story/Test Case Bug'. Below these, there's an 'Agregar nueva cláusula' section and an 'Opciones de filtro' dropdown. The results table lists four work items: 31484 (User Story), 31518 (User Story), 31833 (Test Case), and 31861 (Bug). The '31484' row is highlighted.

### 7.3 Mapear un Elemento de Trabajo Relacionado con un Requerimiento Externo

Azure DevOps incluye la extensión Requirements Integrator; la cual, brinda la capacidad de importar, mapear y visualizar la trazabilidad de un requerimiento externo con el objetivo de que los equipos de desarrollo tengan una mayor visibilidad de lo que se está abordando a nivel de elementos de trabajo.

Inicialmente se deberá descargar la última plantilla que se utilizará para la importación de los requerimientos.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for 'Requirements'. The sidebar has 'Requirements' selected. A message at the top says 'It appears you do not have any requirements. Please use the Import button to add requirements.' Below this is a 'Requirements' card with tabs for 'Import', 'Export', and 'Delete Requirements'. A blue box highlights the 'Get Latest Template' button above the card.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Requirement	Title	Description	MappedItems																
2	REQT-1		Test Requ	This is a test requirement written to be evaluated by no one.																
3	REQT-2		Run With	Testing to see if, in fact, we can run with scissors.																
4	REQT-3		Walk and	The release candidate will be able to walk and chew gum at the same time.																
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				

Se deberá diligenciar la plantilla de acuerdo con los requerimientos externos sobre los cuales se requiere hacer el mapeo de elementos de trabajo. El campo Mapped Items no es necesario diligenciarlo, a no ser que se conozcan los id de los elementos con los cuales se quiere mapear, esto porque la herramienta permite seleccionar los elementos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Requirement	Title	Description	MappedItems																
2	REQT-1		Implementar Módulo de Ta	La Entidad requiere implementar un modulo de talento humano que permita administrar....																
3	REQT-2		Implementar Módulo Finan	La Entidad requiere implementar un modulo de financiero que permita administrar....																
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				



Posteriormente se procede a importar el archivo de requerimientos sobre el cual se requiere hacer el mapeo.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'Requirements' section of a project named 'GGSI.Documentación\_HU'. The left sidebar includes options like 'Información general', 'Boards', 'Elementos de trabajo', 'Paneles', 'Trabajos pendientes', 'Sprints', 'Consultas', 'Planes', and 'Requirements'. The main area displays a message: 'It appears you do not have any requirements. Please use the Import button to add requirements.' Below this message are three buttons: 'Import' (highlighted with a blue box), 'Export', and 'Delete Requirements'. The 'Import' button is located at the top right of the 'Requirements' section.

The screenshot shows the 'Import Requirements' dialog box overlaid on the Azure DevOps interface. The dialog has a title 'Import Requirements' and a message 'Please import your requirements by uploading a file.' followed by a 'Seleccionar archivo' (Select file) button. At the bottom are two buttons: 'Aceptar' (Accept) and 'Close'. The 'Import' button from the previous screenshot is also visible in the background.



La herramienta permitirá visualizar los requerimientos externos que fueron cargados desde el archivo en la vista de requerimientos.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'Requirements' section. On the left, there's a sidebar with options like 'Información general', 'Boards', 'Elementos de trabajo', 'Paneles', 'Trabajos pendientes', 'Sprints', 'Consultas', 'Planes', 'Requirements' (which is selected), 'Repos', and 'Configuración del proyecto...'. The main area has a heading 'Requirements' with sub-options 'Import', 'Export', and 'Delete Requirements'. Below is a table with columns 'ID', 'Title', and 'Description'. Two rows are listed: 'REQT-1' with the title 'Implementar Módulo de Ta...' and 'REQT-2' with the title 'Implementar Módulo Financiero'. The 'Description' column for both rows contains the text 'La Entidad requiere implementar un modulo de talento humano que permita administr...'.

Se debe acceder al mapeo de los elementos de cada uno de los requerimientos que se requieran visualizar.

This screenshot is similar to the previous one, showing the 'Requirements' section in Azure DevOps. The 'Requirements' option in the sidebar is still selected. In the main table, the first requirement 'REQT-1' has a context menu open. The menu items shown are 'Map Work Item(s)' and 'Visualize Requirement'. The 'Map Work Item(s)' button is highlighted with a blue border.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for a project named 'GGSI.Documentación\_HU'. The left sidebar is open, showing options like 'Requirements' (which is selected), 'Iteration Path View', 'Gap Analysis', 'Boards', and others. The main area displays a 'Requirements' board with several items listed. A modal dialog box titled 'Map Work Item(s):REQT-1' is open in the center. It contains instructions: 'Please select a work item type from the dropdown to begin. If any work items are available, they will display with checkboxes next to them. Select one or more work items to map, then click Save.' Below this, a dropdown menu labeled 'Work item type' is open, showing options: Bug, Bug, Epic, Feature, Task, User Story, and Issue. The 'User Story' option is highlighted with a blue selection bar. At the bottom of the dialog are 'Save' and 'Close' buttons.

This screenshot is similar to the previous one, showing the same Azure DevOps interface and project. The 'Requirements' dialog is still open, but now it shows a list of work items under the 'User Story' category. There are four items listed, each with a checkbox next to it. The first item's checkbox is checked, while the others are empty. The 'Save' button at the bottom is highlighted with a blue selection bar.



The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'Requirements' section. A modal dialog titled 'Map Work Item(s):REQT-1' is open. In the dialog, the 'Work item type' dropdown is set to 'Bug'. Below it, a table lists work items with columns for 'Select', 'ID', and 'Title'. The first item, '31... HU 31484 Error al desplegar lista en el campo "Tipo de Inca...', has its checkbox checked. At the bottom of the dialog are 'Save' and 'Close' buttons.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'Requirements' section. A modal dialog titled 'Map Work Item(s):REQT-2' is open. In the dialog, the 'Work item type' dropdown is set to 'Epic'. Below it, a table lists work items with columns for 'Select', 'ID', and 'Title'. The second item, '31... Crear Modulo de Gestión de Talento Humana', has its checkbox unchecked. The third item, '31... Crear Modulo Financiero', has its checkbox checked. At the bottom of the dialog are 'Save' and 'Close' buttons.



Posteriormente, se debe seleccionar la opción Iteration Path View para visualizar la iteración o sprint en el cual se encuentra el requerimiento de acuerdo con el mapeo realizado.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the project 'GGSI.Documentación\_HU'. The left sidebar is open, showing options like 'Requirements', 'Iteration Path View', and 'Gap Analysis'. The 'Iteration Path View' tab is selected. In the main area, it displays the 'Iteration Path' for 'GGSI.Documentación\_HU\Sprint 1'. Two requirements are listed under this iteration path:

Requirement	Title
REQT-1	Implementar Módulo de Talento Humano
REQT-2	Implementar Módulo Financiero

La opción Gap Analysis permite visualizar la relación de los requerimientos externos cargados junto con el id de los elementos mapeados para analizar posibles brechas.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the project 'GGSI.Documentación\_HU'. The left sidebar is open, showing options like 'Requirements', 'Iteration Path View', and 'Gap Analysis'. The 'Gap Analysis' tab is selected. In the main area, it displays a table of requirements with their descriptions and mapped work items:

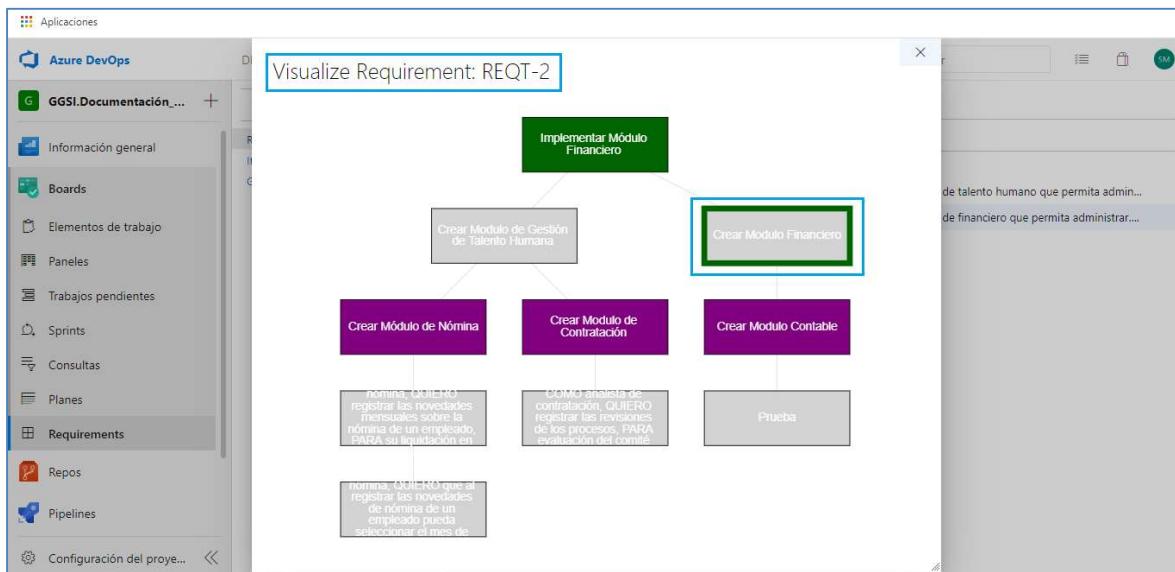
ID	Title	Description	Mapped Work Items
REQT-1	Implementar Módulo de Talent...	La Entidad requiere implementar un modulo de t...	31484,31861
REQT-2	Implementar Módulo Financiero	La Entidad requiere implementar un modulo de f...	31975



Luego de realizar la navegación indicada, en la vista de requerimientos se podrá visualizar gráficamente la relación entre los elementos de trabajo para cada uno de los requerimientos resaltando los elementos mapeados.

The screenshot shows the Azure DevOps interface for the 'Requirements' section of the project 'GGSI.Documentación...'. On the left, there's a sidebar with various project management options like Boards, Work Items, Sprints, and Pipelines. The 'Requirements' option is currently selected. In the main pane, a list of requirements is displayed with two items: 'REQT-1 Implementar Módulo de Talento Humano' and 'REQT-2 Implementar Módulo Financiero'. Below the list is a button labeled 'Visualize Requirement'.

This screenshot shows the 'Visualize Requirement' dialog for requirement 'REQT-1'. The dialog displays a hierarchical tree of tasks under the main requirement 'Implementar Módulo de Talento Humano'. One task, 'Crear Modulo de Gestión de Talento Humana', is highlighted with a green border. Below it, several user stories are listed, each with a green border around its title and description. These user stories include 'HU-3-1404 QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado PARA su liquidación en...', 'HU-3-1404 QUIERO desplegar lista en el campo "Tipo de Incapacidad"', 'Crear Módulo de Contratación', 'Crear Módulo Contable', and 'Crear Módulo de Nómina'. The 'Crear Módulo de Nómina' story has a detailed description below it: 'Página QUIERO registrar las novedades mensuales sobre la nómina de un empleado PARA su liquidación en...'. Another story, 'Crear Módulo de Contratación', has a description: 'COMO analista de contratación, QUIERO registrar las revisiones de los procesos, PARA evaluación del comité'. To the right of the dialog, there's a preview area showing the requirement details.



Se podrá acceder al editor de un elemento de trabajo haciendo clic sobre el elemento correspondiente en el diagrama.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Klaus Pohl, Chris Rupp, Requirements Engineering Fundamentals, 2da. Edición, Rockynook Computing, 2015.
- <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/work-items/guidance/choose-process?view=azure-devops>