PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO
INFORME SOBRE LA REVISIÓN Nº 78 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE CN VANDELLÓS II

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: .Asociación Nuclear Aseó Vandellós II A.I.E (ANAV).

1.2 Asunto: Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-291, revisión 0, modificación del programa de generadores de vapor.

1.3 Documentos aportados por el Solicitante:

Propuesta de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-291, revisión 0, recibida en el CSN el 26 de abril de 2013 (nº de registro 41421), acompañada del informe de referencia IT-J-PC-V/291 revisión 0, justificativo de las modificaciones que incorpora la propuesta.

1.4 Documentos de licencia afectados: Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF's) de CN Vandellós II.

Norma administrativa 6.15 - Programa de generadores de vapor. Disposiciones 6.15.c)2 "Criterios de taponado de tubos de generador de vapor alternativos" y 6.15.g)2- Inspecciones de tubos de generador de vapor".

• Bases de la especificación 3/4.4.5 -Integridad de tubos de generador de vapor.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

Razones, Descripción y Antecedentes de la solicitud.

2.1 Antecedentes

En marzo de 2006 se produjo un incidente de partes sueltas en la caja de aguas, lado primario, de la rama caliente del generador de vapor (en adelante GV) "A". Las partes sueltas provenían de rotura de la parte superior de una pieza de sujeción de un tubo guía de barras de control ("Split Pin") en la vasija del reactor.

A consecuencia de ello, el titular llevó la central de Vandellós II a parada fría, y procedió a la apertura del GV "A", a la retirada de las partes sueltas y a realizar una inspección visual remota de la caja de aguas, con énfasis especial en la placa tubular que había sido golpeada por las partes sueltas.

Dicha inspección reveló deformaciones por impacto de diversa consideración sobre las coronas de las soldaduras de cada tubo a la placa tubular, que motivaron la revisión del Estudio de Seguridad (ES) para la redefinición de la barrera de presión del refrigerante del reactor en la placa tubular de los generadores de vapor, a fin de transferir la función de barrera de presión de dicha corona de soldadura, dañada, a la zona de expansión del tubo con la placa tubular. Ver figura adjunta.

Dicha redefinición se basaba en la aplicación de la metodología H*, que estaba siendo desarrollada por Westinghouse para numerosas plantas en EE.UU. que habían experimentado problemas similares, y mediante la cual se demostraba que una porción de tubo expansionado de longitud H* puede ejercer las funciones de barrera de presión del refrigerante del reactor. La revisión del ES fue autorizada hasta el final del ciclo 16 mediante la Resolución de la DGPEM del 27 de abril de 2006, siguiendo la práctica de la USNRC, que aceptaba esta solución para un ciclo de operación hasta que se licenciara definitivamente la metodología.

La metodología H* trata de demostrar que es posible considerar una porción de tubo expansionado, libre de cualquier indicación de defecto, que cumpla con los criterios de integridad estructural y fuga inducida en caso de accidente exigidos a los tubos de los GV. La confirmación de dicha hipótesis permitiría entonces asegurar que la barrera de presión del refrigerante del reactor no resultaría afectada por cualquier indicación de defecto que se localizara en una zona del tubo localizada bajo una determinada distancia medida desde el borde superior de la placa tubular. Dicha distancia, denominada H*, dependería de las características específicas del modelo de generador de vapor en cuestión, y su determinación permitiría definir un criterio de taponado alternativo en las especificaciones de funcionamiento que requiriera el taponado de todos aquellos tubos que presentaran indicaciones de defecto en la porción de tubo delimitada por la distancia H*, y por el contrario, eximiera de taponado las indicaciones localizadas bajo dicha distancia.

Por lo tanto, la aplicación de la metodología H*, desde el punto de vista de integridad de la barrera de presión, hace innecesaria la presencia de una soldadura de sellado placa-tubo, o incluso de tubo desde la distancia H* hasta el extremo inferior de los tubos.

El fundamento de la autorización temporal reside en que en aquel momento el tema no se consideraba cerrado en EE.UU., por lo que la NRC estaba concediendo autorizaciones temporales, y esa misma lógica se trasladó y se ha mantenido en España hasta el momento actual.

Posteriormente, el titular presentó la propuesta de cambio a Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF's) PC-240, revisión 2 que proponía, entre otras medidas, el cambio de las especificaciones técnicas relativas a generadores de vapor según el documento Technical Specification Task Force (TSTF) 449, revisión 4, de 14 de abril de 2005, referida al *"Model Application Concernin_g Technical Specification Improvement To Modfjj equirements Re_gardin_g Steam Generator Tube Inte_gri!J Usin_g tbe Consolidated Linc Item Improvement Process"*, que modifica las especificaciones sobre la integridad estructural de los tubos de los generadores de vapor y fugas primario a secundario respecto del contenido de las estándar, que fueron autorizadas en la revisión 53 de ETFs de mayo de 2007.

El cambio de ETFs introdujo la nueva sección 6.15. "Programa de Generadores de Vapor" que incluía la autorización temporal limitada hasta la finalización del ciclo 16, en marzo de 2009, de un criterio de taponado alternativo de tubos en la zona inferior de la placa tubular (disposición 6.15.c)2.2), de acuerdo con el plazo de vigencia autorizado para la redefinición de la barrera de presión en el cambio al Estudio de Seguridad antes mencionado, y en espera de que concluyera la evaluación de la metodología H* por parte de la USNRC y se produjera su aprobación definitiva.

Este criterio permitía eximir de inspección la porción de tubo que, de acuerdo con la metodología H*, no ejercía funciones de barrera de presión del refrigerante del reactor en la

zona de la placa tubular al no ser zona de expansionado. Mediante este criterio, y sólo durante su período de validez, se consideró que las 17" contadas desde el borde superior de la placa de tubos ejercía de barrera de presión, lo que posibilitó eximir de inspección las últimas 4" del tubo expansionado dentro de la placa tubular, las situadas justo por encima de la soldadura de sellado. Ver Figura adjunta.

El cambio temporal de la barrera de presión del refrigerante del reactor y el criterio alternativo de taponado de la propuesta PC-240 alcanzaron su caducidad al finalizar el ciclo 16, motivo por el cual el titular remitió la propuesta de cambio PC-256. Dicha propuesta introducía un criterio (criterio IARC "Interim Alternative Repair Criteria (Criterio de taponado alternativo interino)"), equivalente a los que estaban siendo aprobados por la USNRC, que debido a las cuestiones planteadas por ésta, se habían desarrollado sobre la consideración de que en la zona de expansionado no se desarrollaban fuerzas de compresión sobre los tubos. El nuevo criterio así definido, que era una solución transitoria hasta que se produjera la aprobación final de la metodología H*, localizaba la barrera de presión nuevamente en la soldadura de los tubos a la placa tubular. Con este criterio vuelve la necesidad de realizar inspección de tubos en toda su longitud dentro de la placa tubular (21 ") y, a su vez, permite una determinada longitud de grieta circunferencial, que en el caso de C. N. Vandellós II se redujo, como medida compensatoria para tener en cuenta la degradación de las soldaduras tubo-placa tubular.

El titular de C. N. Vandellós II, de modo equivalente a las centrales en EE.UU., una vez concluido el ciclo 16, y para la 16ª parada para recarga y posterior 17° ciclo de operación, presentó un estudio de modificación de las disposiciones (propuesta de cambio PC-256) c)2-criterios de taponado alternativos y g)2-inspecciones de tubo de generador de vapor, de la sección 6.15 "Programa de Generadores de Vapor", y las bases correspondientes de la especificación técnica 3/4.4.5 "Generadores de vapor", introduciendo el criterio IARC que requería la integridad estructural de las soldaduras de los tubos a la placa tubular. Esta modificación de ETFs se propuso con un periodo de vigencia limitado a un ciclo, con la expectativa de que se produjera la postura definitiva de la NRC en relación a los criterios de taponado para esta zona de los tubos a lo largo del ciclo 17, y fue empleada durante la 16ª parada para recarga de 2009.

Con la entrada en vigor del criterio IARC en la 16ª parada por recarga (marzo 2009), el titular planificó la inspección por corrientes inducidas de una muestra de tubos de los generadores de vapor, en la que se incluyó en el alcance de inspección, las últimas 4" de tubo que habían quedado eximidas de inspección por la aplicación del criterio alternativo de tubos aprobado en el ciclo de operación anterior. Las inspecciones realizadas mediante sonda rotatoria en la última pulgada de los tubos, lado rama caliente, identificaron numerosas indicaciones de grieta, en su gran mayoría de orientación axial. Según se documenta en el informe de resultados de la 16ª parada por recarga del titular, se identificaron un total de 1702 tubos afectados en los tres generadores de vapor, de los cuales 4 presentaban grietas de orientación circunferencial y en el resto grietas de orientación axial de escasa longitud. Aplicando el criterio IARC se taponó 1 tubo que presentaba una grieta circunferencial de arco superior al establecido en el criterio y los 3 tubos restantes que presentaban grietas circunferenciales, éstos últimos de manera preventiva quedando exentos de taponado todos los tubos con grietas de componente axial.

La aplicabilidad del criterio IARC vigente en ese momento expiró a la finalización del ciclo 17 (final de enero de 2010), motivo por el cual el titular presentó una nueva propuesta de

cambio de ETFs (denominada PC-265) en la que se define un nuevo criterio alternativo de taponado, denominado criterio One-Time H*, con vigencia limitada al ciclo 18. Su contenido fue presentado por el titular al CSN en la reunión celebrada el día 15 de junio de 2010 (carta CNV-L-CSN-5361 de C. N. Vandellós II: "Notas de Reunión R1-10/10. Reunión de presentación de la propuesta PC-265), en la que informó sobre la evolución y estado de aprobación de la metodología H* en EE UU. Respecto a la limitación para un solo ciclo de operación, el titular informó durante la reunión que aún no se había producido una aprobación definitiva de esta metodología por parte de la USNRC que permitiera definir criterios de taponado de tubos definitivo.

La única cuestión técnica pendiente de resolución se esperaba que fuera resuelta a lo largo de otoño de 2010, sin producir cambios significativos en la distancia H*, fecha a partir de la cual se redactarían nuevos criterios de taponado de aplicación permanente. En la reunión mencionada el titular adquirió el compromiso de informar sobre la solución final adoptada en EEUU, indicando la distancia H* que las plantas emplearían en la redacción de los criterios de taponado permanentes.

Con fecha de 22 de noviembre de 2010 se ha mantuvo una reunión telefónica con el titular de CNVA2, en la que éste informó que Westinghouse había realizado una revisión de la metodología del informe WCAP-17071-P, revisión 0, "H*: Alternate Repair Criteria for the Tubesheet Expansion Region in Steam Generators with Hydraulically Expanded Tubes (model F) de abril de 2009", en respuesta a las últimas cuestiones planteadas por la NRC, comentadas en la reunión del 15 de junio de 2010 antes mencionada. Los cálculos adicionales realizados han conducido a un incremento de la distancia H* del orden del 10% para generadores de vapor de Westinghous del modelo F, respecto del valor que se ha empleado como base para definir el criterio de taponado incluido en la propuesta PC-265 de C. N. Vandellós II mencionada.

Asimismo, el titular indicó que la USNRC había señalado que no iba a disponer de tiempo suficiente para analizar las respuestas proporcionadas, por lo que aquellas centrales para las cuales se perdiera la vigencia del criterio de taponado en primavera de 2011, deberían redactar otro criterio temporal limitado de nuevo a un ciclo de operación. Esta nueva situación motivó la revisión del criterio de taponado solicitado por el titular en su propuesta PC-265, cuyo alcance fue remitido con carta de referencia CNV-L-CSN-5426 de fecha 29 de noviembre de 2010, citada al principio de este informe, en la que el titular propone una distancia H* superior al incremento del 10% antes mencionado (nuevamente 17").

La retirada del criterio de taponado IARC que se encontraba entonces en vigor y la incorporación de un criterio de taponado basado en la metodología H* durante un ciclo operativo, fue la finalidad de la propuesta de cambio P-265 revisión 0 que finalmente se aprobó el 26 de enero de 2011.

2.2 Descripción y razones

Durante el vigente 19° ciclo de operación, la USNRC ha concluido la revisión del criterio de taponado IARC, con una distancia H* libre de defectos, modificada respecto de la fijada temporalmente hasta este momento, y lo ha aprobado de forma permanente a diversas centrales de USA de diseño Westinghouse, algunas de ellas con GV modelo F, como los de C. N. Vandellós II.

La propuesta de cambio PC-291 revisión 0 presentada.propone eliminar el criterio de taponado de la disposición c)2 de la especificación 6.15 y sustituirlo por un criterio permanente basado en una distancia H* de 15,21 pulgadas. Dicha distancia ha sido obtenida de las conclusiones del informe WCAP-17330 revisión1, empleando para ello las características y condiciones de operación de la unidad 3 de la C. N. de Millstone (USA), por ser esta la central la que presenta las características más limitantes respecto al conjunto de centrales nucleares con GV modelo F que ha analizado Westinghouse, y entre las que se encuentra CN Vandellós II.

En dicha propuesta se propone las modificaciones siguientes, justificadas en el informe de referencia IT-J-PC-V/291 revisión 0, mencionado al principio de este informe:

- *En la Norma Administrativa 6.15"Programa de generadores de vapor". Sección c)2 "Criterios de taponado alternativo"*: Revisión del texto del criterio de taponado alternativo de tubos de GV *incluido en las disposiciones c)2.2. y.c)2.3,.:*

  Se elimina la alusión a la temporalidad del criterio de taponado alternativo *"Durante la 18" parada para recarga y ciclo subsiguiente"*, para su aplicación permanente.

  Se sustituye *la distancia H* actual del criterio de taponado de 17" por 15,21".*

- *En la Norma Administrativa 6.15"Programa de generadores de vapor". Sección g)2 Informes de Inspecciones de los tubos de los Generadores de Vapor:* Revisión del texto de las *disposiciones g)2.j) y. g)2.k)*

  Se elimina la alusión a la temporalidad del criterio de taponado alternativo *"Para la 18" parada para recarga o inspecciones posteriores que se llevasen a cabo a lo largo del 19" ciclo de operación"*, para su aplicación permanente.

  Se sustituye *la distancia H* actual del criterio de taponado de 17" por 15,21".*

- En la base de la *especificación 3/4.4.5. "Integridad de los tubos de los GV"* se actualiza la referencia al informe justificativo de soporte al criterio H* permanente.

  Se elimina la *temporalidad de la aplicación de la distancia H* (17")* en vigor al ciclo operativo actual y, en su lugar se *incluye el nuevo valor de la distancia H* (15.21")* para su aplicación permanente.

- Adicionalmente, se corrige una *errata en la sección 6.15c)2.3. (página 6.15-2),* introducida en la revisión 66 de las ETFs de C. N. Vandellós II, para incluir la mención a grietas circunferenciales y a las pérdidas de espesor (en el texto en vigor sólo se hace mención a las grietas axiales).

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

- **CSN/IEV/GEMA/VA2/1307/61:** Evaluación de la propuesta de cambio nº PC-291, relativa a la modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (programa de generadores de vapor).

3.2 Resumen de la evaluación

3.2.1 Normativa aplicable y criterios de aceptación

En la evaluación realizada se ha comprobado el cumplimiento de la propuesta con las directrices del Programa de Generadores de Vapor desarrollado en la guía NEI 97-06 "Steam GeneratorP'rogram Guidelines", e implantado en la norma administrativa 6.15, "Programa de Generadores de Vapor", de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C. N. Vandellós II.

3.2.2 Alcance de la Evaluación

El alcance de la evaluación ha consistido en la revisión de la documentación contenida en la propuesta de cambio PC-291, rev. 0 y el informe técnico justificativo ITJ-PC-V/291, rev. 0 de 11/03/13:

- Informe justificativo sobre la aplicación de la metodología H* para la definición de un criterio alternativo de taponado en generadores de vapor Westinghouse modelo F, incluyendo el proceso de revisión de la metodología H* por la USNRC para su aplicación en diversas plantas de EEUU con GV modelo F, y la justificación de la solicitud para su aplicación definitiva en C. N. Vandellós II.

- Propuesta de revisión de las disposiciones afectadas en las ETF: disposiciones c) 2.2, c) 2.3, g) 2.j y g) 2.k de la sección 6.15, "Programa de Generadores de Vapor" y bases de la ETF 3/4.4.5, "Generadores de Vapor" .

La evaluación por el CSN se ha estructurado en las siguientes partes:

- Validez del nuevo criterio de taponado alternativo.

- Revisión del contenido de la propuesta de cambio presentada y verificación de su coherencia con los informes justificativos mencionados.

Para cada uno de los aspectos mencionados en el apartado de "alcance de evaluación', se expone a continuación un resumen de lo más significativo de su evaluación:

- **Validez del nuevo criterio de taponado alternativo**

Los análisis y justificaciones técnicas que sirven de base para el planteamiento del criterio IARC permanente de la propuesta PC-V/291, rev. 0, se plasman en el informe técnico justificativo ref. ITJ-PC-V/291, rev. 0, que a su vez se basa en el de Westinghouse de ref[a]. LTR-SGMP-11-28-P-Attachment, rev. 1 de Febrero 2012 *"Response to USNRC Request for Additional Information Regarding the License Amendment Request for Permanent Application of the Alternate Repair Criterion H* to the Model D5 and Model F Steam Generators"*, que ha sido empleado por varias plantas de EEUU para definir un ARC análogo.

Este informe de Westinghouse es la respuesta final, aceptada por la USNRC en 2012, para definir el criterio alternativo IARC basado en la metodología H*, inicialmente solicitado

por algunas centrales americanas en 2005 y que ha sido prorrogado temporalmente (cada ciclo de operación) hasta obtener esta versión final.

En el caso de C.N. Vandellós II, el criterio IARC que se plantea en la PC-291, revisión 0, es equivalente a los que se han aprobado recientemente en las centrales USA.

La diferencia técnica esencial entre las propuestas anteriormente presentadas por el titular de C. N. Vandellós II para el criterio H*, aprobadas con carácter temporal, y la actualmente presentada PC-291, responden a que en las anteriores se fijó un valor envolvente de la distancia H* de 17", válido para un periodo máximo de un ciclo operativo, prorrogable en el tiempo, en tanto que ahora el valor queda fijado de forma permanente en 15,21", tras las últimas justificaciones de Westinghouse que han sido valoradas positivamente por la USNRC, y en las que han quedado solucionadas satisfactoriamente los aspetos de pendientes sobre la fenomenología que tiene lugar en la zona de influencia del criterio IARC.

Tras la valoración de la documentación, presentada y soportada por el citado informe de Westinghouse, se considera aceptable definir un criterio alternativo de taponado basado en la consideración de que una distancia H* de 15,21" de tubo expansionado, libre de defecto, es una garantía razonable sobre el cumplimiento de los criterios de integridad estructural y de fuga inducida en accidente exigibles a los tubos de los generadores de vapor modelo F de Westinghouse, con vigencia permanente, por lo que se considera aceptable y aplicable a C. N. Vandellós II.

- **Revisión del contenido de la propuesta de cambio presentada**

La evaluación del CSN ha comprendido la revisión de los cambios incluidos en las hojas de las especificaciones que resultan afectadas por la propuesta de molificación PC-291, revisión 0, y ha concluido que dichos cambios son coherentes con los aspectos revisados en la evaluación realizada sobre el informe de Westinghouse de Refª. LTR-SGMP-11-28-P-Attachment, Rev. 1 de Febrero 2012 antes mencionado, por lo que el contenido de la propuesta de C. N. Vandellós II se considera aceptable.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Enumeración de las Conclusiones:

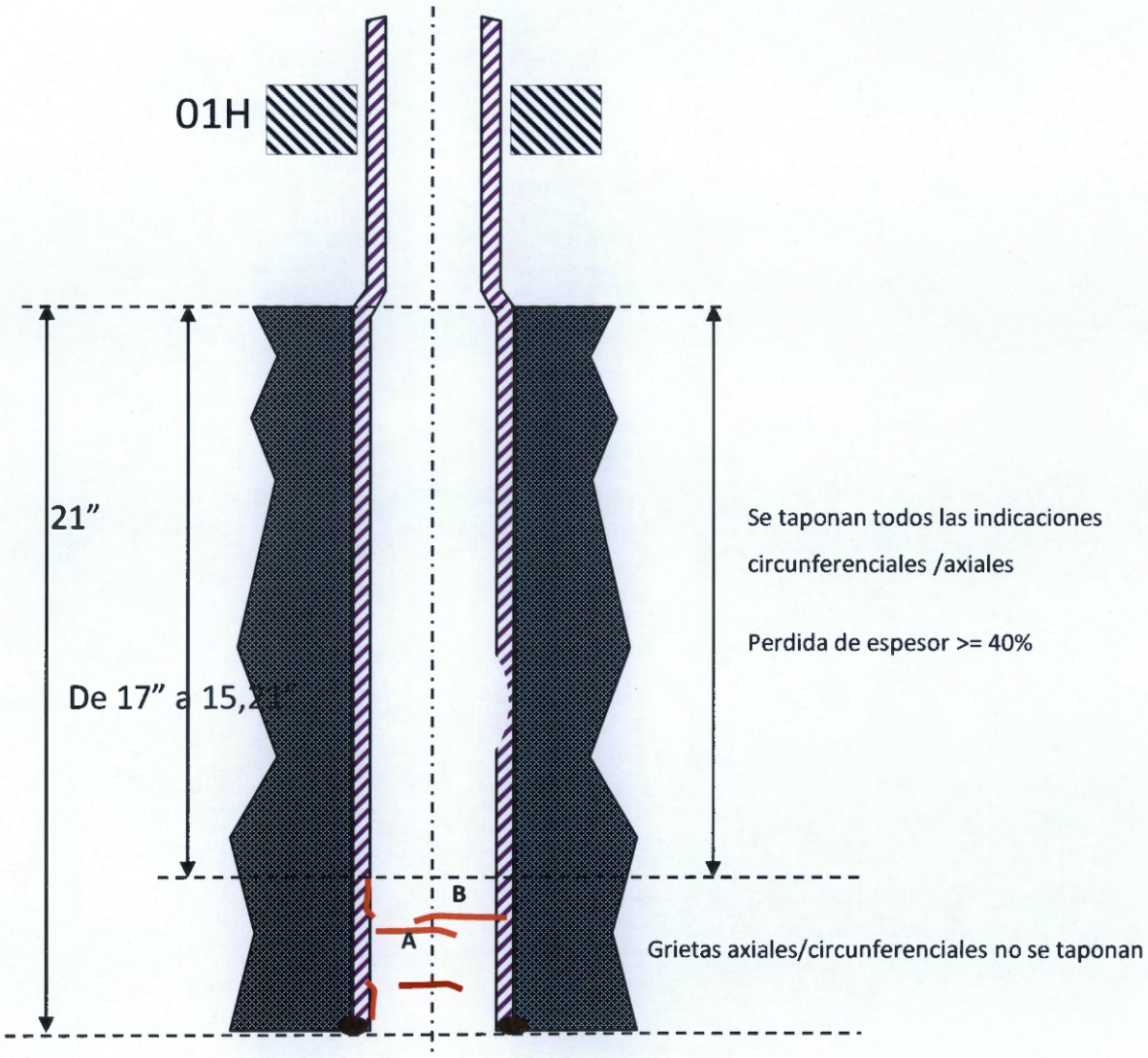
Las modificaciones de la propuesta de cambio PC-291, revisión 0, revisión 0, se consideran aceptables. Una vez introducidas en Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C. N. Vandellós II constituirán la revisión n° 78 de dicho documento.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2 Requerimientos del CSN: No.

4.3 Recomendaciones del CSN: No.

4.4 Compromisos del Titular: No.

Figura : Gráfico de la unión placa- tubo de generador de vapor Página

Criterio de taponado en GV-VN2