

SISTEMA INTEGRADO DE GESTION DE LA DIVISION PROCESOS DE CONVERSION DE CNEA

Esteban F. Camacho, Maximiliano P. Martinelli, José L. Ramella, Donato A. Russo, Ariel O. Sassone
Comisión Nacional de Energía Atómica
Av. Gral Paz 1499, CP: B1650KNA, San Martín, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina
Tel: 6772-7312, Fax: 6772-7329, E-mail: camacho@cnea.gov.ar

Resumen

La División Procesos de Conversión de la CNEA posee dos instalaciones: una planta y un laboratorio, el cuál acreditó una de sus principales técnicas. En la actualidad, se está planificando la implementación de un nuevo sistema de gestión donde se integren los conceptos relativos a calidad con los correspondientes a seguridad radiológica, en línea con las recomendaciones de la Autoridad Regulatoria Nuclear. En el presente trabajo se indica cómo se está llevando a cabo dicha planificación, esperando incluir además otras disciplinas, como seguridad laboral, gestión ambiental y gestión del conocimiento. Asimismo, se presenta un breve análisis del concepto de calidad.

1. INTRODUCCIÓN

La División Procesos de Conversión, perteneciente a la Unidad de Actividad Combustibles Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de la República Argentina cuenta actualmente con dos instalaciones: la Planta de Fabricación de Polvos de Uranio (PFPU) y el Laboratorio de Compuestos de Uranio (LADCU). La primera de ellas comenzó a operar en el año 1986, mientras que la segunda lo hizo a partir de 1994. Ambas se encuentran ubicadas en el Centro Atómico Constituyentes (CAC).

La misión de la División Procesos de Conversión es el desarrollo, optimización, fabricación a escala piloto y control de calidad de polvos combustibles utilizados en reactores nucleares de investigación y producción de radioisótopos para uso medicinal e industrial. Las tres primeras actividades son llevadas a cabo por la PFPU, mientras que la última lo es por el LADCU, independientemente de los servicios de ensayos que pudiere efectuar para distintos clientes. De esta manera, la División Procesos de Conversión es el proveedor histórico de polvo de óxido de uranio (U_3O_8) para el reactor RA3 del Centro Atómico Ezeiza (CAE), el cuál es fundamental para el sistema sanitario argentino en lo referente a la provisión de radioisótopos para diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Se destaca que la División Procesos de Conversión ha intervenido en proyectos de transferencia tecnológica a países como Perú, Irán, Argelia y Egipto. Adicionalmente, el LADCU ha sido

proveedor de servicios de ensayos analíticos en el marco del proyecto de exportación de un reactor nuclear a Australia, por parte de la firma INVAP y del cuál la CNEA fue proveedora de los elementos combustibles.

En virtud de este último proyecto, el personal responsable del LADCU decidió acreditar una de sus técnicas más importantes: "Determinación Potenciométrica de Uranio Total por el Método de Davis&Gray modificado", en base a los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025 (IRAM 301). La técnica fue acreditada en el año 2006, mediante auditorias efectuadas por personal del Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

La PFPU, por su parte, tiene su sistema de calidad basado en la Norma ISO 9001, la cuál se espera certificar en el futuro.

Puesto que las actividades de ambas instalaciones implican la manipulación de material radiactivo, las mismas deben llevarse a cabo considerando los requisitos contenidos en la Documentación Mandatoria y otras disposiciones emitidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) de la República Argentina.

De acuerdo a los lineamientos indicados por esta última entidad, se plantea la necesidad de elaborar políticas tendientes a desarrollar la llamada "cultura de la seguridad", disciplina que ha adquirido gran importancia, fundamentalmente a partir del accidente ocurrido en 1986 en el Reactor N° 4 de la central nuclear de Chernobil, en la antigua Unión Soviética.

Como resultado de ello, se ha comenzado con la planificación de un sistema de gestión que, en principio, podríamos llamar "integrado", el cual contiene los requisitos a cumplir por ambas instalaciones en materia de gestión de la calidad, pero también los requisitos asociados a la seguridad radiológica y nuclear. Adicionalmente, se planea incorporar todo lo referente a la seguridad del trabajo, aspectos ambientales y gestión del conocimiento. Esta última disciplina resulta fundamental para registrar y retener en forma eficiente tanto las valiosas experiencias que resultan de la actividad diaria de la División, como así también el conocimiento crítico en manos de expertos, que muchas veces se pierden cuando los mismos se jubilan o cambian de empleo, sin contar con la presencia de personal de reemplazo para su transferencia durante un plazo razonable. Ello se debe muchas veces a la escasez de personal en las instituciones públicas, originada en problemas presupuestarios.

Se trata entonces de planificar y llevar a la práctica un sistema de gestión como el descrito, con contenidos adecuados a las modernas tendencias aplicables en esta materia, donde se incluyan fundamentalmente las siguientes disciplinas:

- Gestión de la calidad (requisitos contenidos en las normas ISO 9001, ISO/IEC 17025 y Criterios del OAA)
- Seguridad radiológica y nuclear, en base a las normas internacionales vigentes sobre el tema, Documentación Mandatoria y otras disposiciones emitidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)
- Gestión ambiental (requisitos contenidos en la norma ISO 14001)
- Higiene y seguridad laboral
- Gestión del conocimiento

El documento rector de este sistema integrado es el Manual de la Calidad. Es evidente que la elaboración de un manual de estas características presenta enormes ventajas y también algunas dificultades. No obstante, creemos que las primeras compensan con creces el esfuerzo. Se prevé avanzar de la siguiente manera:

- En una primera etapa, elaborar la parte de gestión de la calidad, fusionando en forma coherente los requisitos contenidos en las normas ISO 9001 (aplicable a la PFPU) e ISO/IEC 17025 (aplicable al laboratorio)

- La segunda etapa implica el desarrollo de los conceptos de seguridad radiológica y nuclear.
- La tercera etapa consiste en desarrollar los aspectos ambientales, en especial teniendo en cuenta los contenidos de la norma ISO 14001.
- La cuarta etapa consiste en desarrollar los conceptos vinculados a la higiene y seguridad laboral.

En cuanto a la gestión del conocimiento, se prevé incorporarla en forma paralela a las etapas mencionadas. Es de destacar que el desarrollo de este tema para el caso de la División Procesos de Conversión, podría servir de experiencia piloto (junto con los esfuerzos de otros sectores de la organización, encaminados en el mismo sentido), para una futura extensión de esta disciplina al caso de la CNEA en su totalidad.

El objetivo del presente trabajo consiste en dar a conocer brevemente los procesos que se llevan a cabo en la División, qué se ha estado haciendo en materia de gestión de la calidad durante los últimos años y la introducción de la idea del sistema de gestión integrado para desarrollar a partir de ahora, con sus primeros avances.

2. DESARROLLO

2.1. Breve descripción de los procesos

2.1.1. Planta de fabricación de polvos de uranio

La elaboración de U_3O_8 se lleva a cabo en la Planta de Fabricación de Polvos de Uranio (PFPU). El proceso históricamente empleó UF_6 como materia prima, y se compone básicamente de dos etapas:

A. Etapa húmeda

Esta etapa se lleva a cabo en el Sector Precipitación de la PFPU. El material a procesar, como dijimos, es el hexafluoruro de uranio (UF_6) sólido, natural o enriquecido casi al 20 %, contenido en un tubo adecuado, de 25 kg y construido en monel o níquel. El tubo se inspecciona visualmente, se pesa y se coloca en su posición dentro de una caja de guantes (con el sistema de extracción funcionando), con ayuda de poleas. Recién allí se retira el casquete de protección de la válvula del tubo y se procede con el control de pureza.

Este control se lleva a cabo antes del calentamiento, haciendo previamente un barrido con nitrógeno y vacío. Finalmente, en vacío, se abre el tubo y se

compara el valor de presión de vapor medido con el que figura en tablas de equilibrio sólido-vapor para UF_6 y se aplica el criterio de aceptación o rechazo del tubo.

Una vez aceptado este último, se calienta a 110 °C como máximo, para pasar el UF_6 a fase gaseosa e hidrolizarlo, obteniendo de esa manera fluoruro de uranilo (F_2UO_2) y ácido fluorhídrico en el hidrolizador. Este último es un equipo de geometría cilíndrica, construido en polipropileno y cadmio. El fluoruro de uranilo se transfiere a otro equipo, el precipitador, donde se trata con hidróxido de amonio, a 60 °C y con agitación permanente, para obtener el precipitado de diuranato de amonio (ADU). Se procede finalmente a un lavado del ADU con agua amoniacal y un filtrado, quedando listo para ser retirado de la caja de guantes y trasladado al Sector Calcinación, para comenzar la etapa seca del tratamiento.

En la actualidad, dadas las restricciones internacionales en cuanto al traslado de UF_6 , se ha decidido reemplazar este último por uranio metálico (U^0) como materia prima, el cuál se disuelve directamente en una disolución nítrica y se precipita.

B. Etapa seca

Esta etapa se lleva a cabo en el Sector Calcinación de la PFFU. El ADU se pesa y se somete a un tratamiento térmico a 800 °C, obteniéndose el U_3O_8 . Luego de efectuar sucesivas operaciones de molienda y tamizado, para lograr el tamaño de grano deseado, el U_3O_8 se somete a un segundo tratamiento térmico, esta vez a 1400 °C, en el cuál experimenta un proceso físico denominado crecimiento de grano. Luego del mismo, el polvo alcanza la densidad deseada, practicándole nuevamente molienda y tamizado, hasta lograr que el mismo se encuentre en especificación. Una vez logrado este objetivo, el polvo se limpia y se efectúa el control de calidad, para lo cuál se toman muestras y se envían al laboratorio LADCU. Cuando los resultados de los ensayos aseguran que el polvo combustible cumple con la calidad deseada, se envasa y se envía al depósito.

2.1.2. Laboratorio de compuestos de uranio

El laboratorio LADCU, como se dijo anteriormente, es el encargado de llevar a cabo el control de calidad del proceso. Para ello, pone en práctica una serie de técnicas, de las cuáles la Determinación Potenciométrica de Uranio Total (método de

Davis&Gray modificado), es una de las más importantes, siendo además la técnica acreditada. Describiremos a continuación brevemente la misma (una vista del laboratorio LADCU y el titulador potenciométrico, se muestra en la Fig.1). El uranio (VI) presente en soluciones es reducido a uranio (IV) en disolución de ácido fosfórico concentrado, en presencia de ácido amidosulfúrico por reacción con sulfato ferroso.

El exceso de sulfato ferroso es posteriormente oxidado por ácido nítrico en presencia de molibdeno. El uranio (IV) se determina por valoración volumétrica (que es la vía utilizada en el LADCU) o gravimétrica, con disolución de dicromato de potasio, hasta llegar al punto final potenciométrico. Cabe aclarar que previo a la titulación con disolución de dicromato de potasio, se agrega disolución de vanadio (IV) para mejorar la detección del punto final. Por otro lado, la disolución de dicromato de potasio se valora con un material de referencia de uranio, internacionalmente reconocido.

Cuando se necesita analizar muestras sólidas, se pesa en balanza analítica, dentro de un matraz Erlenmeyer de disolución, una cantidad de muestra que permita preparar 100 ml de disolución, conteniendo unos 10 mg U / g de disolución. El U_3O_8 se disuelve en ácido nítrico en una fracción volumen al 50 %, calentando el tiempo necesario para obtener una perfecta disolución. Se agrega luego una pequeña cantidad de ácido sulfúrico y se calienta dos o tres horas a baño María, para eliminar los vapores nitrosos. Esta disolución se transfiere cuantitativamente a un frasco de polipropileno, previamente tarado, y se lleva a una masa final de alrededor de 100 g con agua destilada. Se deja estabilizar la disolución unos 30 minutos y se pesa la misma.

Las diferencias en exactitud y precisión del método, obtenidos en el laboratorio, son siempre menores que 0.1 %. Se destaca que los ITV's (valores target internacionales) para las mismas son de 0.1 %.

La precisión y exactitud del método son evaluadas a través de titulaciones de muestras de material de referencia y también por la participación del laboratorio en programas internacionales de intercomparación.

El LADCU ha participado desde sus comienzos en este tipo de programas, con la finalidad de evaluar la calidad de los resultados informados. En particular, desde 1997, se participó en distintos programas, como por ejemplo Evaluation de la Qualité des Résultats d'Analyse dans l'Industrie Nucléaire (EQRAIN), organizado por el Comité d'ETAbblissement des Méthodes d'Analyses

(CETAMA) y otros organizados por la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) y por New Brunswick Laboratory (NBL), consistentes en determinaciones de uranio en soluciones o muestras sólidas (U_3O_8 , UO_2 , etc). En el primero de ellos (año 1997), no se alcanzaron los resultados deseados, hecho que fue subsanado a partir del programa siguiente, donde la metodología fue mejorada. A partir de ese momento, siempre se ha cumplido con los requerimientos internacionales.

Recientemente, el LADCU ha puesto a punto el método de medición de contenido de uranio en UF_6 , aprovechando la participación en programas de intercomparación de NBL, donde se pudieron hacer las correcciones necesarias en la técnica para alcanzar los ITV's. En la Tabla 1 se presentan algunos de los valores correspondientes a programas interlaboratorios en los cuales ha participado el LADCU, para medición de contenido de uranio en muestras sólidas y líquidas, siempre aplicando la técnica de Davis&Gray acreditada.

Laboratorio LADCU / Programas Interlaboratorios					
Programa	Muestra	Promedio Medido	CV %	Valor de Referencia	Δ
CETAMA EQRAIN Uranium N° 8 (1997-1998) L/ $UO_2(NO_3)_2$	302 B	205.49	0.050	205.85 ± 0,21	- 0.17
	268 B	217.14	0.053	217.37 ± 0,22	- 0.11
	364 B	216.29	0.041	216.37 ± 0,22	- 0.04
	407 B	211.44	0.041	211.21 ± 0,21	0.11
ABACC 2° Ronda (1998) S/ U_3O_8	Disolución 1	84.691	0.042	84.688 ± 0,036	0.004
	Disolución 2	84.731	0.033	84.688 ± 0,036	0.051
	Disolución 3	84.666	0.025	84.688 ± 0,036	- 0.026
	Promedio general	84.696	0.050	84.688 ± 0,036	0.009
New Brunswick Lab (1998) L/ $UO_2(NO_3)_2$	NBL 091	1.00082	0.060	1.00059	0.023
	NBL 058	0.99798	0.033	0.99700	0.098
NBL-ABACC 3° Ronda (2002) S/ UO_2	Pastillas A	88.114	0.046	88.132 ± 0,015	- 0.021
	Pastillas B	88.112	0.045	88.071 ± 0,020	0.047
CETAMA EQRAIN Uranium N° 10 (2003-2004) L/ $UO_2(NO_3)_2$	F 26	207.02	0.025	206.95 ± 0,21	0.033
	F 65	191.96	0.030	191.92 ± 0,19	0.018
	F 96	203.87	0.033	203.81 ± 0,20	0.029
	F 150	211.70	0.030	211.56 ± 0,21	0.066
CETAMA EQRAIN Uranium N° 11 (2005-2006) L/ $UO_2(NO_3)_2$	G 16	189.39	0.042	189.26 ± 0,19	0.069
	G 80	202.73	0.038	202.60 ± 0,20	0.064
	G 104	209.88	0.028	209.99 ± 0,21	- 0.052
	G 153	228.98	0.048	229.11 ± 0,23	- 0.057
New Brunswick Lab (2006) S/ UO_2	02EU0059-01 053	88.113	0.026	88.129	- 0.018
	02EU0059-01 054	88.144	0.029	88.129	0.017
	02EU0059-01 055	88.089	0.078	88.129	- 0.045
	02EU0059-01 056	88.056	0.062	88.129	- 0.083
New Brunswick Lab (2007) S/ UO_3	94EU0061 115	82.654	0.055	82.675	-0.025
	94EU0061 119	82.664	0.013	82.675	-0.011
	94EU0061 121	82.603	0.047	82.675	-0.087
	94EU0061 122	82.602	0.025	82.675	- 0.088

Tabla 1 Valores obtenidos por el LADCU en programas de comparación interlaboratorio, a partir de 1997

En el caso del programa de New Brunswick del año 1998 y el de New Brunswick / ABACC 3° Ronda del

año 2002, los valores representan promedios de análisis realizados en dos días consecutivos, sin

haber observado diferencias significativas entre ellos.

El valor de Δ se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\Delta = [(m - r) / r] \times 100 \quad (1)$$

donde:

- "m" es el valor promedio medido, en g / kg.
- "r" es el valor de referencia, en g U / 100 g (con la única excepción del programa EQRAIN Uranium N° 8 de CETAMA, 1997-1998, donde "r" se expresa en g / kg).



Fig.1 Vista del laboratorio LADCU, donde se muestra el equipo titulador.

Se destaca que durante el año 2008 se han llevado a cabo programas similares. De la misma manera, en la actualidad el LADCU está participando de un programa organizado por New Brunswick.

2.2. Modelo de gestión

2.2.1. Sistema de gestión de la calidad

Existen en la bibliografía muchas definiciones de calidad. Algunas hacen hincapié en el cumplimiento de una especificación, en otros casos se refieren a la satisfacción del cliente. En referencia a este último aspecto, creemos que es muy importante la satisfacción del cliente cuando hace uso de un producto o recibe la prestación de un servicio, pero esa satisfacción es más una consecuencia de percibir la calidad que la definición de calidad en sí misma. Definimos calidad de la siguiente manera:

“Calidad es la capacidad inherente de un producto, proceso o sistema para conceder valor a su entorno, de acuerdo a su clase”.

Podemos imaginar entonces la calidad como un “intangibile” o propiedad intrínseca asociada a un producto, sistema, servicio, etc, particular. Cada uno de ellos, concebido como unidad, es irreplicable y contiene un determinado “valor de calidad” objetivo asociado, resultado de sus características inherentes. Estas últimas, a su vez, son el resultado de un diseño, un proceso productivo y otras actividades; son las que confieren al producto su “valor de calidad”, implícito en su naturaleza, a partir de la forma en que el producto fue concebido en base a componentes más simples y sus interacciones. Este “valor de calidad” objetivo asociado, le permitirá al producto cumplir con un desempeño determinado, pero en base no solo a su naturaleza, sino también al contexto. Como consecuencia de este desempeño, el cliente experimenta cierto grado de satisfacción, que no necesariamente va a coincidir con el de otro cliente que use el mismo producto, en idénticas condiciones. En otras palabras: el valor de calidad objetivo asociado a cada producto, es percibido en forma distinta por cada cliente, de acuerdo a los “filtros” con los cuáles lo evalúa, dando por resultado distintos valores de calidad subjetivos. El grado de satisfacción del cliente no es más que una valoración subjetiva de una de las partes interesadas. Es por ello que concebir el concepto de calidad como satisfacción del cliente implica admitir que pueden existir tantas definiciones de la misma como clientes y contextos tenga ese producto. Simplemente podemos decir que la satisfacción del cliente es una consecuencia puntual, una manifestación individual del modo en que el producto satisface ciertas necesidades y expectativas. Esto puede ayudar, por supuesto, a estimar lo que conocemos por calidad del producto desde el punto de vista objetivo, pero una opinión (o un número determinado de ellas) no es en realidad información válida como para cuantificarla en forma definitiva.

En síntesis, la percepción del cliente constituye una aproximación subjetiva para estimar el verdadero “valor de calidad” objetivo particular. A su vez, ese “valor de calidad” objetivo cambia con el uso, y puede cambiar con el tiempo, ya sea aumentando (el caso de un vino que se añeja y mejora sus propiedades organolépticas con el tiempo) o disminuyendo (el caso de una máquina a la intemperie que se deteriora con el tiempo, aunque no se use).

Esa calidad inherente es la que debe ser gestionada y mejorada continuamente por las organizaciones. En el caso particular de la División Procesos de Conversión, es a fines de la década del '90 cuando se comienza a planificar un sistema de gestión de la calidad apropiado para la PFPU. Se fue elaborando de a poco la documentación necesaria en base a la familia de normas ISO 9000 y se adaptaron paulatinamente las actividades cotidianas con la finalidad de cumplir con estos requisitos. Tiempo después, la CNEA fue seleccionada por la empresa INVAP como proveedora de los combustibles para el reactor nuclear de investigación que esta última debía construir en Australia, como consecuencia de haber ganado una licitación internacional. El laboratorio LADCU, por su parte, resultaba de suma utilidad para proveer ensayos específicos y, dada la envergadura del compromiso internacional y la necesidad de demostrar la competencia del laboratorio, se decidió acreditar una de sus técnicas más importantes: la Determinación Potenciométrica de Uranio Total, por el Método de Davis&Gray modificado, en base a los requisitos contenidos en la Norma ISO/IEC 17025 (IRAM 301), tal como ya se mencionó. Se consultó entonces con el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) los pasos necesarios para alcanzar dicho objetivo.

Previo a la acreditación, el laboratorio ingresó en el programa Procal, lo cual permitió la adquisición de nuevos instrumentos y la capacitación del personal en temas vinculados a la gestión de la calidad.

Paralelamente, se comenzó con la elaboración de la documentación. En aquél momento, la Unidad Gestión de la Calidad del CAC elaboró, en consenso con los laboratorios del centro atómico, el Manual de la Calidad de los Laboratorios de Ensayos y Calibraciones del CAC, junto con una serie de procedimientos generales tendientes a cumplir con los requisitos básicos contenidos en la Norma ISO/IEC 17025 (IRAM 301). Cada laboratorio del CAC, por su parte, elaboraba su propio plan de la calidad, conteniendo los requisitos específicos a tener en cuenta por cada uno de ellos. De la misma manera, elaboraba los procedimientos adicionales necesarios, instrucciones de trabajo y registros. En la práctica, estos requisitos se fueron aplicando en el LADCU paulatinamente, hasta lograr que el proceso fuera sistemático y se afianzara con el tiempo.

Finalmente, en febrero del año 2006 y luego de recibir la auditoria del Organismo Argentino de Acreditación, el laboratorio LADCU logró acreditar la técnica citada según requisitos de la norma ISO 17025 (IRAM 301), efectuando hasta el día de la

fecha todas las reacreditaciones necesarias para su mantenimiento.

En la actualidad, debido a las reestructuraciones efectuadas a nivel institucional, cada laboratorio de ensayos y calibraciones del CAC tiene su propio manual de la calidad, procedimientos, instrucciones y registros, sin plan de la calidad. La Unidad de Gestión de la Calidad del CAC coordina y asesora en el tema a los distintos laboratorios del centro atómico.

2.2.2. Sistema de gestión integrado

Habiendo consolidado el sistema de gestión de la calidad de la División, surge la necesidad de dar un paso más. Los objetivos más importantes que se han planteado para el mediano plazo, son:

- a) Certificar la PFPU en base a la Norma ISO 9001
- b) Mantenimiento de la acreditación de la técnica citada para el caso del laboratorio LADCU
- c) Estudiar la posibilidad de extender la acreditación a otras técnicas
- d) Implementación de un sistema de gestión integrado.

Los primeros tres puntos son entendibles por sí mismos. El cuarto implica la planificación de un sistema de gestión integral que involucre, en este caso, las siguientes disciplinas:

- Gestión de la calidad
- Seguridad radiológica y nuclear
- Medio ambiente
- Higiene y seguridad en el trabajo
- Gestión del conocimiento

Como documento rector de este sistema de gestión integrado se prevé elaborar un manual de la calidad, donde se incluyan los contenidos conceptuales y metodológicos para su aplicación en el ámbito de la División Procesos de Conversión de CNEA.

3. RESULTADOS

Desde el momento en que se decidió la implementación de un sistema de gestión de la calidad, los resultados más importantes han sido el logro de la acreditación de la técnica mencionada y el desempeño siempre exitoso en programas de comparaciones interlaboratorios, organizados por organismos de reconocido prestigio internacional.

Se ha comenzado actualmente con la elaboración del manual de la calidad del sistema de gestión integrado, el cuál se divide en partes, secciones y capítulos y donde cada parte abarca una disciplina. Presenta además un primer capítulo de generalidades y, en la parte final, los anexos. Se han definido los contenidos que se incluirán en cada parte, sección y capítulo. También se ha comenzado con el desarrollo de conceptos correspondientes a la parte de gestión de la calidad, de acuerdo a la distribución que a continuación se describe someramente. Se trata de dos grandes secciones: una correspondiente a los requisitos de gestión y otra a los requisitos técnicos. De esta manera, se detalla cómo se lleva a cabo la gestión de documentos y registros (elaboración, aprobación, modificación, archivo, etc.), cómo se califican los proveedores de productos y servicios críticos, cómo se gestionan las acciones tendientes a la mejora continua (revisiones por la Dirección, atención al cliente, acciones correctivas y preventivas, participación en ensayos de aptitud, auditorías internas, etc.), capacitación de los recursos humanos, cómo se calibran, verifican y mantienen los equipos e instrumentos, los métodos de fabricación y técnicas analíticas empleadas, etc. Se espera completar toda la parte de gestión de la calidad del manual, durante el presente año.

Consideramos también que el hecho de haber abordado y analizado el concepto de calidad, llegando a la definición presentada, dentro del marco de una metodología tendiente a revisar y tratar de profundizar los conceptos que se incluirán en el nuevo manual de la calidad, es otro de los logros que nos alientan a reforzar este tipo de procedimiento.

4. DISCUSIÓN

El proyecto de implementar un sistema de gestión integrado es una experiencia piloto, factible de ser extendida a toda la organización si los resultados que se consiguen resultan alentadores.

Es de fundamental importancia la participación activa en este proceso no solo del personal de la División Procesos de Conversión, sino también de las autoridades de CNEA y la ARN. Claramente, el problema más complejo que se plantea al llevar a la práctica un sistema de gestión eficiente, es el del factor humano, fundamentalmente en lo que se refiere a la actitud, motivación y autoestima del personal, además del conocimiento y experiencia.

Es muy difícil evaluar todas estas características en una auditoría. Sería tal vez más razonable hacerlo

con una mayor periodicidad, no necesariamente con auditorías, sino mediante seminarios o reuniones donde se puedan advertir, en el tiempo, la actitud y aptitud del personal. De la misma manera, estas reuniones permiten analizar periódicamente las fortalezas y debilidades en forma sistemática. Nuevamente, estas reuniones deben permitir al jefe de grupo o al supervisor percibir no solo fortalezas y debilidades, sino actitudes y autoestima del personal.

Finalmente, resulta fundamental el apoyo de las autoridades institucionales. El personal debe poder percibir el apoyo explícito y el compromiso de las autoridades con la marcha del sistema. El planteo de objetivos claros a nivel jerárquico, los cuáles bajan en cascada hacia el resto de la organización al tiempo que adquieren mayor especificidad, la actualización y el control permanente acerca del estado de avance de los mismos, el premio a su cumplimiento y una valoración explícita de los recursos humanos valiosos, reforzando la autoestima de los mismos y permitiendo una realimentación positiva, forman parte de este compromiso.

5. CONCLUSIONES

Estamos convencidos que la implementación de un sistema de gestión integrado constituye una poderosa herramienta que estará disponible para la mejora y optimización de las actividades de la División Procesos de Conversión de CNEA. Entre las ventajas más evidentes, cabe señalar que un único documento sería capaz de integrar todos los conceptos fundamentales que el personal debe tener presente en forma permanente, a la vez que posibilitaría un entrenamiento ágil y completo del personal recién ingresado. Adicionalmente, podría ser utilizado, a modo de referencia, para una rápida y precisa ubicación de documentos que traten temas de interés para el grupo. Estas ventajas superarán en mucho las posibles dificultades que se puedan presentar a medida que se lleva a cabo la implementación. Entre estas dificultades podríamos citar:

- Resulta necesaria la intervención de un equipo multidisciplinario de expertos, no siempre disponible.
- Deben integrarse en forma coherente una gran cantidad de conceptos, pertenecientes a distintas disciplinas.
- Es extremadamente laborioso, tanto para elaborar como para revisar y actualizar.

Digamos, para terminar, que no se trata de juntar simplemente en un manual los conceptos y desarrollos vinculados a diversas disciplinas. En primer lugar, debe hacerse dentro de un marco coherente y práctico para el usuario. No obstante, creemos también que la elaboración de un manual de este tipo constituye una excelente oportunidad para revisar y discutir algunos de los conceptos fundamentales que involucra, como se ha procurado hacer con el concepto de calidad, convencidos que en el camino de plantear nuevas visiones se logrará una mejor comprensión.

Remarcamos también la enorme importancia de incluir la gestión del conocimiento en la concepción del sistema de gestión integrado, cuyo abordaje sistemático se hará por primera vez a nivel de la División. La importancia de esta disciplina radica sin dudas en que el conocimiento adecuadamente gestionado constituye la fuente principal de valor

agregado de toda actividad. La experiencia implicará un apasionante desafío.

REFERENCIAS

- [1] E.Kuhn, S.Deron, H.Aigner, A.Zoigner, Reporte IAEA - RL -62 "Destructive Analysis of Safeguarded Materials", Julio de 1979
- [2] Touzet R.E, "La Implementación de la Cultura de la Seguridad", 5th. Regional Congreso on Radiation Protection and Safety, Recife, Brasil, 29 de abril al 4 de mayo de 2001
- [3] Norma ISO 14001:2004
- [4] Norma ISO/IEC 17025:2005
- [5] Norma IRAM-ISO 7097-1:2007
- [6] Norma ISO 9001:2008