

MENSAJE DE LA CUENTA PÚBLICA 2023 COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR

**Oficina Asesora de Comunicación Corporativa
Mayo 2023**



BIENVENIDA Y DESCRIPCIÓN DE LA CCHEN

BIENVENIDOS Y BIENVENIDAS A LA CUENTA PÚBLICA PARTICIPATIVA DE LA COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR (CCHEN), DEL EJERCICIO 2022.

LA CCHEN ES UN INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN PÚBLICO, POR ESTO ÚLTIMO, DE TODOS LOS CHILENOS Y TODAS LAS CHILENAS, Y AL SERVICIO DE LOS Y LAS HABITANTES DEL PAÍS; ES UNA INSTITUCIÓN CUYAS LABORES IMPACTAN EN DIVERSOS SECTORES DE LA SOCIEDAD.

DESEAMOS COMPARTIR CON USTEDES LOS RESULTADOS DE NUESTRA LABOR EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE IMPACTO DE NUESTRO TRABAJO; MOSTRAR EL APORTE QUE LA CCHEN HACE EN ÁMBITOS PÚBLICOS Y PRIVADOS DE LA VIDA NACIONAL. QUEREMOS QUE CONOZCAN LO QUE HEMOS HECHO EN EL ÚLTIMO AÑO; PERO, ESPECIALMENTE, QUE PERCIBAN EL POTENCIAL DE LOGROS DE NUESTRA INSTITUCIÓN EN FAVOR DEL PAÍS Y DE LAS PERSONAS QUE LO HABITAN.

ESPERAMOS CON ESTE ACTO PÚBLICO, TAMBIÉN, INCORPORAR LAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS QUE, COMO REPRESENTANTES DE LA SOCIEDAD CIVIL, QUIERAN HACERNOS EN ESTA INSTANCIA. NUESTROS ESPECIALISTAS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, DE LOS SERVICIOS Y PRODUCTOS QUE ENTREGAMOS Y QUE DERIVAN DE NUESTRAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS, DEL ESPECTRO DE LA GESTIÓN DE SOPORTE INSTITUCIONAL, Y QUIÉN HABLA, ESTAMOS AQUÍ PARA RESPONDER SUS INQUIETUDES.

QUEREMOS INVITARLES A QUE PARTICIPEN EN EL DIÁLOGO QUE SEGUIRÁ A ESTA CUENTA, Y QUE CONSIDEREN, DESDE YA, NUESTRA PERMANENTE DISPOSICIÓN PARA RECOGER LAS INQUIETUDES Y LOS TEMAS QUE NOS QUIERAN PLANTEAR, EN UN ESQUEMA PARTICIPATIVO ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE NUESTRA PROPUESTA DE VALOR PÚBLICO.

LA COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR ES UN ORGANISMO DEPENDIENTE DEL MINISTERIO DE ENERGÍA, CREADO EN EL MARCO DE LA LEY 16.319, DE 1964. ESTÁ GOBERNADA POR UN CONSEJO DIRECTIVO INTEGRADO POR SIETE REPRESENTANTES DEL GOBIERNO CENTRAL: DE LOS MINISTERIOS DE ENERGÍA Y DE SALUD, DE LAS TRES RAMAS DE LAS FUERZAS ARMADAS Y DEL CONSEJO DE RECTORES DE UNIVERSIDADES CHILENAS. A SU VEZ, PARA LA EJECUCIÓN DE SU MISIÓN INSTITUCIONAL, EXISTE UN EQUIPO DE





Comisión Chilena de Energía Nuclear

Ministerio de Energía

ALTA DIRECCIÓN PÚBLICA FORMADO POR UNA DIRECCIÓN EJECUTIVA Y LAS JEFATURAS DE CINCO DIVISIONES, CON UN CAPITAL HUMANO CERCANO A LOS 300 FUNCIONARIOS Y FUNCIONARIAS, ORGANIZADO EN EQUIPOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS MULTIDISCIPLINARIOS, DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN, Y DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN.

LA EXPERIENCIA DE 59 AÑOS DE CONTRIBUCIÓN AL PAÍS LA ORIENTAMOS ACTUALMENTE A ÁREAS CLAVE DEL DESARROLLO NACIONAL, EN LAS CUALES LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS NUCLEARES Y LAS RADIACIONES IONIZANTES TIENEN UN ROL SIGNIFICATIVO: SALUD, MEDIOAMBIENTE, MATERIALES, ENERGÍA. EN ESAS ÁREAS, EL CÁNCER, EL CAMBIO CLIMÁTICO, EL LITIO, SON TEMAS EN QUE NUESTRO TRABAJO TIENE UN IMPACTO.

AL MISMO TIEMPO, TENEMOS LA RESPONSABILIDAD DE REGULAR Y FISCALIZAR EL USO SEGURO DE TALES TECNOLOGÍAS EN LAS ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS DONDE RESULTAN ÚTILES: LOS CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR PARA LAS INSTALACIONES RADIATIVAS DE PRIMERA CATEGORÍA, LA INDUSTRIA Y LAS INSTALACIONES NUCLEARES DEL PAÍS.

ADICIONALMENTE, LA LEY NOS MANDATA PARA LA REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE LA EXTRACCIÓN Y USO DEL LITIO, POR SU CARÁCTER DE MATERIAL DE INTERÉS NUCLEAR DEBIDO A SU UTILIZACIÓN EN LA FABRICACIÓN DEL COMBUSTIBLE PARA LA FUSIÓN NUCLEAR.

EN ESTA CUENTA LES MOSTRAREMOS QUÉ ESTAMOS HACIENDO EN CADA UNO DE LOS ÁMBITOS MENCIONADOS.

RESPONDER A LAS NECESIDADES Y DESAFÍOS DE ESAS ÁREAS, Y OBTENER RESULTADOS QUE PUEDAN IMPACTAR EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS O EN LA INNOVACIÓN, REQUIERE DE UN EQUIPO HUMANO ALTAMENTE ESPECIALIZADO Y DE UNA ORGÁNICA INSTITUCIONAL ADECUADA. DE LAS CINCO DIVISIONES EN QUE SE HALLA COMPUESTA LA CCHEN, TRES DE ELLAS ASUMEN LA TAREA DE OBTENER RESULTADOS: LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES NUCLEARES, LA DIVISIÓN DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS, Y LA DIVISIÓN DE SEGURIDAD NUCLEAR Y RADIOLÓGICA. LAS RESTANTES DOS DIVISIONES, LA DIVISIÓN CORPORATIVA Y LA DIVISIÓN DE GESTIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAS, CONSTITUYEN EL SOPORTE DE TODA NUESTRA ACTIVIDAD.



EN PRIMER LUGAR, **EL ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES NUCLEARES** RESPONDE CON UN ECOSISTEMA QUE SE ARTICULA EN TORNO A CINCO CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO:

- *INVESTIGACIONES NUCLEARES APLICADAS A SALUD, CINAS*
- *TECNOLOGÍAS NUCLEARES EN ECOSISTEMAS VULNERABLES, CTNEV*
- *MATERIALES PARA LA TRANSICIÓN Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA, METS*
- *INTERSECCIÓN DE FÍSICA DE PLASMAS, MATERIA Y COMPLEJIDAD, P2MC*
- *FÍSICA NUCLEAR Y ESPECTROSCOPIA DE NEUTRONES, CEFNEN.*

UN **NÚCLEO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS COMPARTIDOS** AGRUPA LABORATORIOS DE ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO, ISOTÓPICO, UN CENTRO DE CÓMPUTOS Y OTRAS INSTALACIONES MENORES. UN **NÚCLEO DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN** ASEGURA EL APOYO Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS, CON UN *CENTRO DE PROBLEMAS Y TRANSFERENCIA*, ESTE ÚLTIMO PARA POTENCIAR LA INTERACCIÓN Y EL TRASPASO DE TECNOLOGÍA CON LOS DIVERSOS ACTORES DE LA SOCIEDAD QUE PUEDAN BENEFICIARSE CON LO QUE HACEMOS EN I+D.

PIEZA CLAVE EN EL ÁREA DE I+D, EN PARTICULAR, ES **EL REACTOR NUCLEAR DE INVESTIGACIÓN**, RECH-1. PRÓXIMO A CUMPLIR 50 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO IMPECABLE, CUENTA CON UN EQUIPO PROFESIONAL MUY COMPETENTE Y DE VASTA EXPERIENCIA, Y QUE APOYA LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS DE MATERIALES POR ACTIVACIÓN O NEUTROGRAFÍA. UNA **PLANTA DE FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE COMBUSTIBLE NUCLEAR** PROVEE EL MATERIAL FISIONABLE PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL REACTOR, UNA AUTONOMÍA QUE NO TIENEN MUCHOS PAÍSES EN EL MUNDO Y SIENDO ÉSTE UN EJEMPLO DE LA ALTA COMPETENCIA DE LOS PROFESIONALES DE LA CCHEN.

CIERRA EL PANORAMA EL **CENTRO PARA ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS DE OBRAS CIVILES**, QUE APOYA LA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS, PUENTES, Y OTROS; UNA TAREA DE PREVENCIÓN DE PRIMERA RELEVANCIA EN UN PAÍS SÍSMICO COMO EL NUESTRO.

EL **ÁREA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS** GESTIONA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS Y ASESORÍAS ESPECIALIZADAS QUE RESULTAN DE LOS PRODUCTOS DEL CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO NUCLEAR. UNA LABOR FUNDAMENTAL ES LA **PRODUCCIÓN DE RADIOFÁRMACOS**



PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE CÁNCER, BASADA EN RADIOISÓTOPOS CREADOS EN EL REACTOR NUCLEAR Y UN CICLOTRÓN. UNA PLANTA SEMIINDUSTRIAL DE IRRADIACIÓN, LA **PLANTA DE IRRADIACIÓN MULTIPROPÓSITO** EN EL CENTRO LO AGUIRRE, ADEMÁS DEL **LABORATORIO DE IRRADIACIÓN** DEL CENTRO LA REINA, APOYAN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA ESTERILIDAD DE MATERIAL QUIRÚRGICO Y DE HEMOCOMPONENTES PARA USO CLÍNICO. JUNTO A LO ANTERIOR, INSTALACIONES DE DOSIMETRÍA EXTERNA, BIOLÓGICA Y CITOGENÉTICA, APORTAN AL DEBIDO CONTROL Y ASEGURAMIENTO EN EL PAÍS DE LA **PROTECCIÓN RADIOLÓGICA** DE LOS Y LAS OPERADORES DE EQUIPOS DE RADIACIONES IONIZANTES Y DE LOS Y LAS PACIENTES, EN EL CASO DE USO MÉDICO. EN ADICIÓN, INSTALACIONES Y PROFESIONALES DE LA DIVISIÓN SE ENCARGAN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y FUENTES DE RADIOTERAPIA EN DESUSO.

UNA UNIDAD ESPECIALIZADA, CON MANEJO DE MODELOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN, ASUME LA **VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL**. Y UN EQUIPO CON PREPARACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL SE HALLA A CARGO DE LA **RESPUESTA A EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS**. POR ÚLTIMO, UN LABORATORIO DE REFERENCIA, CON CALIFICACIÓN INTERNACIONAL, SE ESPECIALIZA EN LA **METROLOGÍA DE RADIACIONES IONIZANTES**, ASISTIENDO A LAS INSTITUCIONES Y EMPRESAS DEL PAÍS QUE USAN RADIACIONES EN SUS OPERACIONES, PARA ASEGURAR UNA PRECISA MEDICIÓN DE LAS DOSIS RADIOLÓGICAS CON BASE EN INSTRUMENTOS CALIBRADOS A UNA FUENTE PATRÓN.

EN EL **ÁREA DE REGULACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS** DE PRIMERA CATEGORÍA, UNA DIVISIÓN DE SEGURIDAD NUCLEAR Y RADIOLÓGICA INCORPORA PROFESIONALES EXPERIMENTADOS EN LA TAREA Y QUE SE ORGANIZAN EN TRES SECCIONES ESPECIALIZADAS EN EL CONTROL DE INSTALACIONES QUE USAN RADIACIONES EN ÁMBITOS DIFERENTES: MÉDICAS, INDUSTRIALES Y DE ALTA TECNOLOGÍA.

EL REACTOR DE FISIÓN NUCLEAR HOY EN CHILE

COMO SE HA MENCIONADO, NUESTRO PAÍS POSEE UN GRADO RELEVANTE DE AUTONOMÍA EN LA OPERACIÓN DE SU REACTOR NUCLEAR, AL INTEGRAR EN EL PROCESO LA MANUFACTURA DE LAS CARGAS DE COMBUSTIBLE DE URANIO Y EL PROCESAMIENTO DE ESE ELEMENTO, EN NUESTRA INSTALACIÓN UBICADA EN EL CENTRO DE ESTUDIOS NUCLEARES LO AGUIRRE. CON ESTA BASE, HEMOS



CANALIZADO IMPORTANTES ESFUERZOS A LA INSTALACIÓN FUNDAMENTAL, EL REACTOR DE INVESTIGACIÓN RECH-1. CON ESTE OBJETIVO, LA CCHEN RECIBIÓ DOS MISIONES DE EXPERTOS INTERNACIONALES SIMULTÁNEAS, FINANCIADAS ÍNTEGRAMENTE POR EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (OIEA): UNA PARA EVALUAR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL REACTOR (OMARR, POR LA SIGLA EN INGLÉS) Y OTRA, PARA EL EXAMEN DE NUEVAS POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE REACTORES DE INVESTIGACIÓN (IRRUR, EN INGLÉS). ASÍ, UN GRUPO FORMADO POR DIEZ EXPERTOS DE LOS PRINCIPALES CENTROS NUCLEARES DEL MUNDO ANALIZARON EL CONTEXTO NACIONAL Y LAS CAPACIDADES INSTITUCIONALES, ADEMÁS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, SUS OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO Y EL POTENCIAL DE EXPANSIÓN DE LOS USOS DE LA INSTALACIÓN, GENERANDO DE ESTA FORMA UNA SERIE DE SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES, QUE PERMITIRÁN MAXIMIZAR CRECIENTEMENTE EL VALOR PÚBLICO GENERADO, Y QUE SON UNA BASE PARA LA HOJA DE RUTA INSTITUCIONAL EN LOS AÑOS VENIDEROS.

EN UNA LÍNEA COMPLEMENTARIA, SE DESTACA TAMBIÉN, EN 2022, LA CONSOLIDACIÓN DEL ACUERDO DE COOPERACIÓN ENTRE EL OIEA Y LA CCHEN, EL CUAL, MEDIANTE UN APOORTE DE ESE ORGANISMO SUPLEMENTADO POR UNA INVERSIÓN DEL GOBIERNO CHILENO -UNA INVERSIÓN QUE TOTALIZA 1.000.000 DE EUROS-, SIGNIFICARÁ EN LOS PRÓXIMOS MESES Y PARA EL 2024 LA ACTUALIZACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN DE CONTROL DEL REACTOR. ESTA INICIATIVA IMPLICA LA MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS DEL REACTOR, QUE PROVIENEN DE LOS SENSORES QUE CONTROLAN LOS DISTINTOS SISTEMAS DEL REACTOR. ASÍ, PODEMOS VER QUE SE AVANZA SIGNIFICATIVAMENTE EN MODERNIZAR UNO DE LOS RECURSOS FUNDAMENTALES DE LA INSTITUCIÓN, FORTALECIENDO LA CONFIABILIDAD, PRECISIÓN Y ACTUALIDAD DE SUS SISTEMAS.

I. ÁREAS DE IMPACTO

EL ESPACIO DE LAS APLICACIONES DE LA ENERGÍA NUCLEAR Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES ES MUY AMPLIO Y CRECE CONSTANTEMENTE, DE LA MANO DE LA CREATIVIDAD Y LA INVESTIGACIÓN. POR ELLO, UNA DE NUESTRAS LABORES PERMANENTES CONSISTE EN ENCONTRAR NUEVAS ÁREAS EN LAS QUE LA TECNOLOGÍA PUEDE IMPACTAR DE MANERA POSITIVA. ALGUNOS DE ESTOS DESAFÍOS SON PARTE DE ESTA DIVERSIFICACIÓN, A LOS QUE ORIENTAMOS PARTE DE NUESTRAS CAPACIDADES; ELLO, CONCRETAMENTE, EN LAS MATERIAS DE DESCARBONIZACIÓN Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA, DE CRISIS CLIMÁTICA Y DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA SOSTENIBLE, NUESTROS CENTROS DE INVESTIGACIÓN ESTÁN APORTANDO INICIATIVAS EN MATERIAS



CLAVE COMO NUEVOS MATERIALES PARA ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA, RECUPERACIÓN DE MATERIALES DE INTERÉS PARA LA INDUSTRIA ENERGÉTICA Y MINERÍA URBANA, RECICLAJE DE PANELES SOLARES, ALTERNATIVAS PARA UNA EXTRACCIÓN DE LITIO AMIGABLE CON EL MEDIOAMBIENTE, ESPECIES VEGETALES RESISTENTES AL ESTRÉS HÍDRICO, MONITOREO DE CONTAMINANTES EN LA AGRICULTURA, ENTRE OTROS.

TODO ELLO ESTÁ DIRIGIDO NO SÓLO A RESOLVER PROBLEMAS URGENTES, SINO TAMBIÉN A CONTRIBUIR A UN MODELO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y HUMANO PARA CHILE, BASADO EN EL USO INTENSIVO DEL CONOCIMIENTO, EL CUIDADO DEL MEDIOAMBIENTE Y LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES, PARA OFRECER UN MEJOR HORIZONTE A LAS GENERACIONES QUE VIENEN. EN LAS SIGUIENTES LÍNEAS, QUIERO EXPONER ESTAS Y OTRAS TAREAS EN LA QUE ESTAMOS EMBARCADOS.

CCHEN SALUD: RADIOFARMACIA PARA EL CÁNCER

LA CCHEN PRODUCE TRES RADIOISÓTOPOS PARA DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE CÁNCER: TECNECIO-99M, YODO-131 Y FLUOR-18. JUNTO A ELLO, UN CONJUNTO DE LIOFILIZADOS, UTILIZADOS COMO JUEGOS DE REACTIVOS O KITS PARA MARCACIÓN DE LAS CÉLULAS CANCERÍGENAS.

TECNECIO Y YODO SON PRODUCIDOS A PARTIR DEL REACTOR NUCLEAR. FLUOR-18, EN EL CICLOTRÓN DE LA INSTITUCIÓN. EL TECNECIO-99M ES UNO DE LOS RADIOISÓTOPOS MÁS UTILIZADOS PARA DIAGNÓSTICO DE ALTA PRECISIÓN DE CÁNCER EN LAS PERSONAS. EL YODO-131 SE USA EN EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER DE TIROIDES Y ALGUNAS OTROS CÁNCERES DEL TEJIDO NERVIOSO. EL FLUOR-18 ES UN EMISOR DE POSITRONES Y SE USA EN LOS EXÁMENES PET.

DE LOS RADIOISÓTOPOS DE REACTOR, EL RECH-1 PRODUJO 238 PRODUCCIONES DE TECNECIO 99, LO QUE, UNA VEZ PROCESADO EL ELEMENTO EN LOS LABORATORIOS DE RADIOFARMACIA, SE TRADUCE EN LA ATENCIÓN DE 25,800 PACIENTES. RESPECTO DEL YODO 131, HUBO 30 PRODUCCIONES EN EL AÑO, LO QUE SIGNIFICÓ ATENDER A 5,400 PACIENTES. ESTA ÚLTIMA MOSTRÓ UNA PEQUEÑA VARIACIÓN, RESPECTO A LOS AÑOS ANTERIORES.



EN CUANTO A LOS RADIOISÓTOPOS DE CICLOTRÓN, SE ENTREGARON 2,527 DOSIS DEL RADIOFÁRMACO A LAS INSTITUCIONES DE SALUD. ESTE NÚMERO REPRESENTA UNA DISMINUCIÓN RESPECTO DE 2021, DEBIDO A PLANES DE MEJORAMIENTOS.

DURANTE 2022 SE INICIÓ UN PROCESO DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE TECNECIO. EL OBJETIVO FUE HACER MÁS EFICIENTE EL PROCESO PRODUCTIVO, ADEMÁS DE SOSTENIBLE Y CON UN MEJORAMIENTO EN LAS CONDICIONES DE TRABAJO DE LAS PERSONAS QUE ELABORAN ESTOS PRODUCTOS. NO ESTÁ DEMÁS RECORDAR QUE ESTOS Y ESTAS PROFESIONALES Y TÉCNICOS ESTUVIERON REALIZANDO SU TRABAJO DE MANERA PRESENCIAL, ININTERRUMPIDAMENTE DURANTE LA TOTALIDAD DE LA PANDEMIA, COMO ASÍ LO HICIMOS MUCHOS OTROS FUNCIONARIOS Y FUNCIONARIAS DE LA CCHEN.

ADICIONALMENTE, EN LOS ALBORES DE 2023, FUE ELABORADO UN COMPLETO PLAN DE MEJORAMIENTO, DE MEDIANO PLAZO, PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN RADIOFARMACÉUTICA DE LA CCHEN. ESE PLAN PERSIGUE FORTALECER LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA, TECNOLÓGICA Y HUMANA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE RADIOFÁRMACOS, LO CUAL CONTRIBUIRÁ A PROFUNDIZAR EL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO SANITARIO, ESTABLECIDO POR EL MINISTERIO DE SALUD.

EN RELACIÓN A ESTO ÚLTIMO, LAS INSPECCIONES REGULARES POR PARTE DEL INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA PERMITIERON RELEVAR CON MAYOR FUERZA ANTE LAS AUTORIDADES LAS NECESIDADES DE MEJORAMIENTO QUE EL PLAN ANTEDICHO SE PROPONE ABORDAR ENTRE 2023 Y 2025. LAS REGULACIONES ACTUALES PARA LA ACTIVIDAD FARMACÉUTICA, EN GENERAL, PERMITEN ASEGURAR ESTÁNDARES INTERNACIONALES EN LA ACTIVIDAD Y ELLO IMPLICA NECESARIAMENTE QUE LA CCHEN AVANCE TAMBIÉN EN ESA DIRECCIÓN. LA CCHEN ES EL ÚNICO PRODUCTOR NACIONAL DE YODO, TECNECIO Y LIOFILIZADOS PARA MARCACIÓN Y ELLO NOS DEMANDA UNA MIRADA ESTRATÉGICA DEL CUMPLIMIENTO DE NUESTRO ROL PARA BENEFICIO DEL PAÍS.

EL PLAN DE MEJORAMIENTO COMENTADO TIENE UN COSTO DE \$7,821 MILLONES, EN UN HORIZONTE DE TIEMPO DE TRES AÑOS.

CCHEN SALUD: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN RADIOFARMACIA



EN 2022 SE CONCLUYÓ LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DEL MODERNO LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN RADIOFARMACIA, **LIDERA**, QUE BUSCARÁ DESARROLLAR PROCESOS PARA INCORPORAR NUEVOS RADIOFÁRMACOS A LA PRODUCCIÓN DE LA CCHEN. DURANTE 2023 SE INCORPORARÁ UNA PARTE DE LA INSTRUMENTACIÓN NECESARIA PARA LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.

EN RELACIÓN CON ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN DE TECNECIO, EN 2022 SE DESARROLLÓ UNA INICIATIVA PARA SER PRESENTADA A LA CARTERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DEL MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL, EN CONJUNTO CON OTROS ACTORES DE RADIOFARMACIA NACIONALES, CON EL OBJETIVO DE AUMENTAR LA OFERTA DE ESTE VITAL INSUMO DE MEDICINA NUCLEAR. A SU VEZ, SE ANALIZÓ CÓMO SE PODRÍA ORGANIZAR, INSTALAR Y LLEVAR A CABO UN PROCESO COMPLETO DE PRODUCCIÓN DE GENERADORES DE TECNECIO 99 EN LA PROPIA CCHEN.

FINALMENTE, EN COLABORACIÓN CON UNA UNIVERSIDAD CHILENA, SE ESTUDIÓ EN 2022 EL ENTRECRUZAMIENTO DE AMINOÁCIDOS, PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS, INDUCIDO POR IRRADIACIÓN GAMMA, CON EL OBJETIVO DE GENERAR POTENCIALES BIOMARCADORES DE OXIDACIÓN PROTEICA, ORIENTADO A LA DETECCIÓN TEMPRANA DE ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS.

CCHEN SALUD: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, DOSIMETRÍA Y METROLOGÍA

LA CCHEN MANTIENE VARIAS LÍNEAS DE SERVICIO EN DOSIMETRÍA, COMO APORTE A LA SALUD OCUPACIONAL DE PERSONAS QUE TRABAJAN CON RADIACIONES IONIZANTES. EN DOSIMETRÍA PERSONAL, DURANTE 2022 SE EVIDENCIÓ UN AUMENTO CONSIDERABLE EN EL USO DE ESTA TÉCNICA RESPECTO A 2021, DEBIDO EN GRAN MEDIDA A LA MAYOR PRESENCIALIDAD DE TRABAJADORES Y TRABAJADORAS, LUEGO DEL RETROCESO DE LA PANDEMIA POR COVID 19. SE REGISTRARON MÁS DE 27 MIL DOSIS INFORMADAS EN 2022, A PARTIR DE 489 SOLICITUDES DE USUARIOS, FRENTE A LAS 322 SOLICITUDES TOTALES DE 2021 Y 219 DE 2020.

EN DOSIMETRÍA INTERNA, CONSISTENTES EN MUESTRAS DE USUARIOS Y APLICACIÓN DE CONTADOR DE CUERPO ENTERO, EN 2022 SE REALIZARON 953 ANÁLISIS IN VITRO Y 240 ANÁLISIS IN VIVO, PROVENIENTES DE USUARIOS INTERNOS Y EXTERNOS, CON UN TOTAL LEVEMENTE MENOR A LOS 1,220 REQUERIMIENTOS DE 2021.



LA DOSIMETRÍA CITOGENÉTICA, POR SU PARTE, QUE ACTÚA EN CASOS DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA DONDE SE VEN INVOLUCRADOS TRABAJADORES Y TRABAJADORAS EXPUESTAS Y PÚBLICO EN GENERAL, ES UN SERVICIO DISPONIBLE A SOLICITUD DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES, TANTO DEL MINISTERIO DE SALUD A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD, COMO DE LA PROPIA CCHEN, A TRAVÉS DEL REGULADOR. SIN EMBARGO, LAS CAPACIDADES SON APROVECHADAS, COMO LO HEMOS MENCIONADO ANTES, PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y COLABORACIÓN. POR OTRA PARTE, SE CONTINUÓ CON EL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE FISH PARA IDENTIFICAR TRANSLOCACIONES Y DESARROLLAR DOSIMETRÍA RETROSPECTIVA PARA CASOS DE SOBRE EXPOSICIONES PASADAS. ACTUALMENTE, EL LABORATORIO CUENTA CON UN PROTOCOLO ESTANDARIZADO PARA REALIZAR LA TÉCNICA.

EL LABORATORIO DE METROLOGÍA DE RADIACIONES IONIZANTES, INSTALACIÓN ESPECIALIZADA Y ÚNICA EN EL PAÍS, MANTIENE SU CONDICIÓN DE “LABORATORIO DESIGNADO PARA LAS MAGNITUDES DE RADIACIONES IONIZANTES”, DE LA RED NACIONAL DE METROLOGÍA, FORMALIZADA EN CONVENIO CON EL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ESTA CAPACIDAD PERMITE ASEGURAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE DETECTORES Y EMISORES DE RADIACIÓN, CONTRIBUYENDO A LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE OPERADORES, USUARIOS Y PACIENTES, COMO ES EN EL CASO DE LA MEDICINA. EN 2022, DEL TOTAL CALIBRACIONES DE EQUIPOS, 92 FUERON PARA EL SECTOR SALUD. DE ESTOS ÚLTIMOS, 23 DETECTORES CORRESPONDEN A EQUIPAMIENTO DE USO EN MEDICINA NUCLEAR Y RADIOTERAPIA.

LA CCHEN, EN CONJUNTO CON EL INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA, REALIZÓ EN 2022 LA RONDA DE INTERCOMPARACIÓN DE DOSIMETRÍA INDIVIDUAL EXTERNA, PARA LABORATORIOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE DOSIMETRÍA PERSONAL EN EL PAÍS Y QUE SE ENCUENTRAN ACREDITADOS FRENTE AL MINISTERIO DE SALUD. ESTA INTERCOMPARACIÓN SE REALIZA PARA FINES DE MONITOREAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DE RADIACIONES.

CCHEN SALUD: TECNOLOGÍA DE IRRADIACIÓN



LA PLANTA DE IRRADIACIÓN MULTIPROPÓSITO DE LO AGUIRRE JUEGA UN ROL TAMBIÉN EN EL ÁMBITO DE LA SALUD, AL APROVECHAR SU FUENTE DE COBALTO 60 PARA SANITIZAR MATERIAL MÉDICO QUIRÚRGICO. EN 2022 SE REGISTRÓ UN AUMENTO DE INSUMOS RECIBIDOS PARA TRATAMIENTO CON RADIACIÓN GAMMA, DE UN 10% RESPECTO AL AÑO ANTERIOR.

EN RELACIÓN AL LABORATORIO DE IRRADIACIÓN DE LA REINA, SU CONTINUIDAD EN EL TRATAMIENTO DE HEMOCOMPONENTES CON EQUIPOS DE RADIACIÓN GAMMA, ES FUNDAMENTAL PARA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS DE PERSONAS CON INMUNODEFICIENCIA. EN 2022 SE TRATARON MÁS DE 15 MIL CARGAS PROVENIENTES DE DIVERSAS INSTITUCIONES DE SALUD. SOLO TRES DE ELLAS, HOSPITALES PÚBLICOS, CONCENTRARON MÁS DE 4 MIL DE ESTOS REQUERIMIENTOS.

CCHEN SALUD: GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

DURANTE 2022, LA CCHEN RECIBIÓ APROXIMADAMENTE 3,47 METROS CUADRADOS DE RESIDUOS Y FUENTES RADIATIVAS SELLADAS EN DESUSO PARA SU TRATAMIENTO, ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO EN FORMA SEGURA, DONDE EL 85,5% CORRESPONDE A CLIENTES EXTERNOS Y UN 14,5% PROVIENE DE LAS APLICACIONES, INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS DE LA CCHEN. DESDE INSTITUCIONES DE SALUD, SE RECIBIÓ 1,95 METROS CÚBICOS DE MATERIALES RADIATIVOS.

PRODUCTO DE PROYECTO CONJUNTO CON OIEA, CON UN FINANCIAMIENTO DE ESE ORGANISMO DE 10 MILLONES DE EUROS, SE LLEVÓ A CABO LA REPATRIACIÓN DE CABEZALES DE COBALTOTERAPIA A ALEMANIA, PARA SU RECICLAJE. EN 2022, UN EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO DE LA CCHEN APOYÓ EL TRABAJO DE LA EMPRESA GAMMA SERVICE RECYCLING, RETIRANDO DEL PAÍS 17 FUENTES EN DESUSO. ESTOS CABEZALES FUERON GESTIONADOS EN EL PASADO POR INSTALACIONES MÉDICAS, PERO TUVIERON QUE SER RETIRADAS DE HOSPITALES Y CLÍNICAS, DADO EL CAMBIO DE TECNOLOGÍA EN EL TRATAMIENTO DE RADIOTERAPIA. EN ESTOS DÍAS, ESTÁN SIENDO REPATRIADOS OTROS 14 CABEZALES DE COBALTO.

LA FUNCIÓN DE LA CCHEN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS ES PERMANENTE, INCLUYENDO EVALUACIONES Y ASESORÍAS A INSTITUCIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS DE SALUD. EN 2022 SE REALIZARON CUATRO EVALUACIONES Y ASESORÍAS DE RESIDUOS RADIATIVOS EN TERRENO, ENTREGÁNDOLES A LOS RESPONSABLES LAS CONCLUSIONES DE LOS ANÁLISIS, LAS CONDICIONES, LAS



RECOMENDACIONES Y LOS COSTOS PARA REALIZAR LA GESTIÓN DE SUS MATERIALES RADIATIVOS, TODO ESTO REPORTADO A TRAVÉS DE INFORMES TÉCNICOS DE LAS EVALUACIONES. LAS INSTITUCIONES DE SALUD QUE RECIBIERON ESTA ASESORÍA FUERON EL INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER, EL CENTRO INVESTIGACIONES CLÍNICAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA Y LA CLÍNICA IRAM.

CCHEN SALUD: INVESTIGACIÓN DEL EFECTO DE LA RADIACIÓN EN LA MATERIA VIVA

GRACIAS AL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO ENTRE CENTROS CCHEN ID, HEMOS ABORDADO INICIATIVAS DE INVESTIGACIÓN QUE BUSCAN APROVECHAR EL EFECTO DE DISTINTOS TIPOS DE RADIACIONES EN MATERIA VIVA, CON MIRAS A SU USO EN LA MEDICINA.

DOS INICIATIVAS FINANCIADAS CON FONDECYT, EXPLORARON EL EFECTO DE RADIACIONES PULSADAS Y PARTÍCULAS GENERADAS USANDO PLASMA DE BAJA Y MUY BAJA ENERGÍA, QUE APROVECHA LOS RAYOS X Y NEUTRONES, CON UN EFECTO DISTINTO AL OBTENIDO POR LA RADIACIÓN GAMMA.

GRACIAS A FINANCIAMIENTO DEL OIEA, SE LLEVARON A CABO OTROS DOS PROYECTOS ENFOCADOS EN TEJIDOS: UNO PARA MEDICINA REGENERATIVA, EN EL QUE SE HA TRABAJADO EN CONJUNTO CON LA COORDINACIÓN NACIONAL DE DONACIÓN, PROCURAMIENTO Y TRASPLANTE DE ÓRGANOS Y TEJIDOS, Y CON EL BANCO NACIONAL DE TEJIDOS DEL MINISTERIO DE SALUD. LA OTRA INICIATIVA, APROBADA EN 2022, BUSCA REFORZAR CAPACIDADES EN IRRADIACIÓN DE TEJIDOS, SIEMPRE PARA EL TRATAMIENTO DE PATOLOGÍAS CON ALTO IMPACTO EN LA SALUD Y CALIDAD DE VIDA. EN LÍNEA CON ESTE DESAFÍO PAÍS, NUESTRO CENTRO CINAS ESTÁ PARTICIPANDO EN EL PROYECTO, CON FINANCIAMIENTO DEL MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE TEJIDOS EN LA CCHEN, QUE CONTRIBUIRÁ A FORTALECER LA ACTIVIDAD DEL BANCO NACIONAL DE TEJIDOS, DE LA MANO DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO EN ESTA ÁREA.

OTRA INTERESANTE INICIATIVA DE 2022 APROVECHÓ EL RECH-1, CON EL OBJETIVO DE IRRADIAR MUESTRAS BIOLÓGICAS, APUNTANDO A UNA DOSIMETRÍA CITOGÉNÉTICA RADIOINDUCIDA, POR MEDIO DE MARCADORES BIODOSIMÉTRICOS.



CCHEN ENERGÍA

EN AÑOS RECIENTES LA CCHEN APROVECHÓ UNA SERIE DE CAPACIDADES HUMANAS Y TECNOLÓGICAS, PARA ORIENTARLAS A TEMÁTICAS RELACIONADAS A LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES. LA INVESTIGACIÓN EN ESTA ÁREA APUNTA A LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA INDUSTRIA ENERGÉTICA Y A NUEVOS MATERIALES DE ALMACENAMIENTO Y CONVERSIÓN EFICIENTE DE ENERGÍA.

EN EL PRIMER CASO, EN 2022 INICIAMOS EL ESTUDIO PARA LA RECUPERACIÓN DE LITIO Y COBALTO, DESDE BATERÍAS DESECHADAS, MEDIANTE IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS HIDROMETALÚRGICAS, CON UN POTENCIAL DE APLICACIÓN EN LA ELECTROMOVILIDAD, PRINCIPALMENTE EN ESCALAMIENTOS EN LA GESTIÓN DE INSUMOS PROVENIENTES DE VEHÍCULOS DE GRAN TAMAÑO.

EN EL CASO DEL ALMACENAMIENTO DE Y CONVERSIÓN DE ENERGÍA, DESTACARON EN 2022 LAS INICIATIVAS PARA ESTUDIAR MEZCLAS DE LÍQUIDOS IÓNICOS COMO FLUIDO DE ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA SOLAR, EL ESTUDIO DE UN SISTEMA DE DESARROLLO DE IONANOFLUIDOS PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA, LA CARACTERIZACIÓN ELÉCTRICA DE CERÁMICAS ELECTRÓNICAS Y LOS AVANCES EN NUEVOS MATERIALES EN CELDAS SOLARES ORGÁNICAS PARA MEJORAR SU EFICIENCIA.

MENCIÓN APARTE MERECE EL PROYECTO FONDECYT REGULAR EN EL CAMPO DE LA MICROENERGÍA, QUE BUSCA, EN CONJUNTO CON LA UNIVERSIDAD DE CHILE, CREAR UN PROPULSOR DE PLASMA MINIATURIZADO PARA NANOSATÉLITES CUBESAT, LOS QUE, GRACIAS A ESTE DISPOSITIVO, PODRÍAN SER ORIENTADOS DE MANERA EFICAZ PARA OPTIMIZAR SUS CAPACIDADES DE OBSERVACIÓN.

CCHEN ESTADOS DE LA MATERIA: PLASMAS Y NÚCLEOS ATÓMICOS

LOS ESTADOS FUNDAMENTALES DE LA MATERIA SON UN MOTIVO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LA CCHEN. ES ASÍ QUE EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PLASMAS, MATERIA Y COMPLEJIDAD TRABAJA EN ENTENDER EL LLAMADO CUARTO ESTADO DE LA



MATERIA. ESTE GRUPO DE INVESTIGADORES DE PRESTIGIO INTERNACIONAL HA POSICIONADO AL PAÍS COMO UN INNOVADOR EN EL CAMPO.

LA ESPECIALIDAD DE LA CCHEN ES EL DESARROLLO Y UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS DE BAJA ENERGÍA, CAPACES DE REPRODUCIR LOS FENÓMENOS FÍSICOS REALIZADOS EN EXPERIMENTOS DE MAYOR TAMAÑO. EN 2022 HUBO VARIAS INICIATIVAS PARA EXPANDIR EL CONOCIMIENTO EN ESTA MATERIA. LOS ESTUDIOS Y CARACTERIZACIONES SE ORIENTARON A FUENTES DE NEUTRONES PULSADAS TALES COMO NEUTRONES DE REACCIONES DE FUSIÓN EN DISPOSITIVOS PLASMA FOCUS, A LAS DESCARGAS PLASMA FOCUS DE BAJA ENERGÍA EN UN RÉGIMEN ALTAMENTE EFICIENTE DE PRODUCCIÓN DE NEUTRONES Y AL EFECTO ZEEMAN, PARA CARACTERIZAR EL CAMPO MAGNÉTICO EN UNA DESCARGA PLASMA FOCUS DE BAJA ENERGÍA.

UN DOMINIO QUE SURGE EN ESTE CONTEXTO INVESTIGATIVO ES EL CAMPO DE LA FUSIÓN NUCLEAR. CADA DÍA, EN SUS LABORATORIOS SE CREA UN SOL EN MINIATURA, QUE PERMITE ESTUDIAR ESE FENÓMENO, APUNTANDO DIRECTAMENTE LOS ESFUERZOS CIENTÍFICOS A CONTRIBUIR A LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA FORMA DE ENERGÍA NUCLEAR EN EL FUTURO. UN PROYECTO ESTUDIA JUSTAMENTE LOS EFECTOS DE UN PLASMA EN ESTADO DE FUSIÓN NUCLEAR SOBRE DISTINTOS MATERIALES, A FIN DE DETERMINAR QUÉ MATERIALES PODRÁN CONTENER ESTOS PLASMAS EN LOS FUTUROS REACTORES DE FUSIÓN. ES UNO DE LOS NUDOS QUE ENFRENTAN LAS FUTURAS TECNOLOGÍAS EN ESTA ÁREA.

EN EL DOMINIO TEÓRICO, LA MECÁNICA ESTADÍSTICA, ESA CIENCIA QUE DESCRIBE EL COMPORTAMIENTO DE CONGLOMERADOS DE UNA ENORME CANTIDAD DE ÁTOMOS O MOLÉCULAS EN UN GAS O UN PLASMA, ES APLICADA EN UNA FORMULACIÓN BAYESIANA PARA EL ESTUDIO DE LOS ESTADOS ESTACIONARIOS FUERA DEL EQUILIBRIO, FINANCIADO POR UN PROYECTO FONDECYT ADJUDICADO EN 2022.

NUESTRA LABOR CIERTAMENTE ESTÁ EN EL CAMPO DE LA CIENCIA BÁSICA, COMO VEMOS. EN EL CAMPO DE LA FÍSICA NUCLEAR, UN EQUIPO DE INVESTIGADORES ESTUDIA LA ESTRUCTURA NUCLEAR DE LOS LLAMADOS NÚCLEOS EXÓTICOS, EN UN ACUERDO CON EL CERN DE EUROPA. ESTA INICIATIVA, QUE INTEGRA NUESTRO CONOCIMIENTO DE FÍSICA NUCLEAR CON EL DE EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN EN DISTINTOS PAÍSES, BUSCA AUMENTAR EL CONOCIMIENTO DE ELEMENTOS, PRESENTES EN LA NATURALEZA, PERO QUE NO SON COMPLETAMENTE CONOCIDOS POR LA HUMANIDAD.



CCHEN MEDIOAMBIENTE

LAS CAPACIDADES DE LAS TECNOLOGÍAS NUCLEARES EN EL ANÁLISIS DE LOS MATERIALES Y EN LA IDENTIFICACIÓN DE SUS CARACTERÍSTICAS PECULIARES, PERMITE ABORDAR EL MONITOREO DEL MEDIOAMBIENTE, A TRAVÉS, POR EJEMPLO, DEL SEGUIMIENTO Y LA TRAZABILIDAD DE CONTAMINANTES, O DE LAS FUENTES DE AGUA DE LOS RECURSOS ACUÍFEROS.

LA CRISIS CLIMÁTICA IMPONE UNA LABOR PERMANENTE DE MONITOREO Y ANÁLISIS DE FACTORES QUE PERMITAN PREVENIR, REPARAR Y MITIGAR LOS EFECTOS QUE LOS CAMBIOS ESTÁN GENERANDO ALREDEDOR DEL PLANETA. AUNQUE URGENTE, EL TEMA SE UNE A OTROS DESAFÍOS MEDIOAMBIENTALES QUE, EN SUMA, PRIORIZAN LA NECESIDAD DE SUMAR CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTE ÁMBITO.

EL ANÁLISIS DE DATOS ES UNO DE LOS APORTES SUSTANCIALES QUE LA CCHEN HACE A LA COMUNIDAD. UNA INICIATIVA PRINCIPAL EN 2022 FUE LA QUE LLEVÓ A NUESTRO LABORATORIO DE ISÓTOPOS AMBIENTALES A PARTICIPAR EN LA RED GLOBAL PARA EL MONITOREO DE PRECIPITACIONES (GNIP), ESTABLECIDO CON EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA Y LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. SE DETERMINÓ EL CONTENIDO DE DEUTERIO Y OXÍGENO 18 EN MUESTRAS MENSUALES DE LLUVIAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE CHILE EN QUINTA NORMAL, SANTIAGO, ISLA DE PASCUA, LA SERENA, PUERTO MONTT Y PUNTA ARENAS.

EL PROGRAMA GNIP TIENE COMO OBJETIVO PRINCIPAL LA RECOPIACIÓN DE DATOS ISOTÓPICOS DE PRECIPITACIÓN EN TODO EL MUNDO PARA USO EN ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS, OCEANOGRAFÍA E INVESTIGACIONES RELACIONADAS CON EL CICLO DEL AGUA E INVESTIGACIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CALENTAMIENTO GLOBAL.

COMO PARTE DE NUESTRA ÁREA EXPERTA, APORTAMOS EL MONITOREO RADIOLÓGICO AMBIENTAL, QUE IDENTIFICA LA PRESENCIA DE RADIATIVIDAD EN LA MAYOR PARTE DEL TERRITORIO NACIONAL. PARA ESTA LABOR, EL PAÍS CUENTA CON SU PROPIO SISTEMA EN LÍNEA Y REDES, CONSTRUIDOS POR LA CCHEN A TRAVÉS DEL TIEMPO. POR UNA PARTE, MANEJAMOS LA RED NACIONAL DE MONITOREO, QUE CUENTA CON NUEVE ESTACIONES UBICADAS EN ARICA, IQUIQUE, ANTOFAGASTA, LA SERENA, VALPARAÍSO,



SANTIAGO, CONCEPCIÓN, TEMUCO Y PUERTO MONTT Y UNA SEGUNDA RED, QUE SE UBICA EN LAS INSTALACIONES DE LA CCHEN, DONDE CUENTA CON DIEZ ESTACIONES: CINCO EN CADA CENTRO NUCLEAR, EN LAS COMUNAS DE LAS CONDES Y PUDAHUEL, EN LA REGIÓN METROPOLITANA. GRACIAS A ESTAS REDES, LA UNIDAD ESPECIALIZADA PROCESÓ MÁS DE 50 MILLONES DE DATOS DE TASA DE EXPOSICIÓN PARA LA RED NACIONAL Y MÁS DE 20 MILLONES EN LA RED DE NUESTROS CENTROS NUCLEARES.

CCHEN MEDIOAMBIENTE: INVESTIGACIÓN PARA ENFRENTAR LA CRISIS CLIMÁTICA

EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN, QUIERO COMENZAR DESTACANDO EL PROYECTO QUE ESTUDIA, MONITOREA Y CARACTERIZA LA ESPECTROSCOPIA DE FUENTES DE NEUTRONES DE FONDO CÓSMICO. ESTE TRABAJO, INICIADO EN 2022, HARÁ UN LEVANTAMIENTO QUE RECOGERÁ LA INFORMACIÓN A NIVEL GEOGRÁFICO Y QUE PERMITIRÁ CRUCES CON FACTORES LOCALES, CONTRIBUYENDO ASÍ A LA COMPRENSIÓN DEL MEDIOAMBIENTE.

EL CAMBIO CLIMÁTICO HA AFECTADO Y CONTINUARÁ AFECTANDO AL SECTOR AGROPECUARIO Y POR EXTENSIÓN A LA VIDA COTIDIANA DE LAS PERSONAS. NUESTRA INSTITUCIÓN TIENE UNA LARGA EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN PARA LA APLICACIONES DE TÉCNICAS NUCLEARES QUE BENEFICIAN LA GESTIÓN DE PRODUCTORES E INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS Y FORESTALES. 2022 TUVO LOS SIGUIENTES TEMAS DE PROYECTOS, LOS QUE RESPONDEN PRINCIPALMENTE A DESAFÍOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CONTAMINANTES: MONITOREO PARA PREDECIR LA ABSORCIÓN DE LOS RADIONÚCLIDOS Y OPTIMIZAR LA REMEDIACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGRICULTURA, USANDO ISÓTOPOS ESTABLES CESIO 133 Y ESTRONCIO 89; MEJORA EN LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA, ASOCIADA A ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA AGRICULTURA; MEJORAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE FERTILIZACIÓN, ESTA VEZ EN CULTIVO CON IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL EN CHILE, APLICANDO BIOESTIMULANTES BACTERIANOS EVALUADOS MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS ISOTÓPICAS DE NITRÓGENO 15N; ADAPTACIÓN DE CULTIVO FRUTÍCOLA, ANALIZANDO LA DINÁMICA DEL BORO EN CEREZOS, COMO RESPUESTA A TRES NIVELES DEL ELEMENTO EN SUELO Y EFECTO SOBRE CALCIO. EN CUANTO A ESPECIES VEGETALES, FORTALECIMOS EL USO DE TÉCNICAS NUCLEARES EN PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO VEGETAL, A TRAVÉS DE UN PROYECTO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y NOS ADENTRAMOS EN UN PROCESO DE INNOVACIÓN PARA EL USO DE LA INDUCCIÓN DE MUTAGÉNESIS, DIRIGIDA A MEJORAR LA TOLERANCIA A LA SEQUÍA



DE ESPECIES FORESTALES NATIVAS Y EXÓTICAS, SIEMPRE EN PREVISIÓN DE PRÓXIMOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO, ESTA VEZ, EN LA REGIÓN DEL BÍO BÍO.

NO CONFORMES CON ESTE CONJUNTO DE TRABAJO, SUMAMOS OTRAS INICIATIVAS MÁS EN 2022, EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL, INVESTIGANDO CON DIVERSAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y MONITOREO: EN LA TRANSFERENCIA DE RADIONÚCLIDOS EN AMBIENTES ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL, EN LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS METALES PESADOS Y OTROS CONTAMINANTES EN LOS SUELOS CONTAMINADOS POR ACTIVIDADES DE ORIGEN ANTROPÓGENO Y NATURAL, EN FUENTES Y DINÁMICA ATMOSFÉRICA DE MERCURIO GASEOSO Y METALES PESADOS, LIGADOS A PARTÍCULAS PRESENTES EN UNA MEGA ZONA INDUSTRIAL DE CHILE CENTRAL Y EN LA INNOVACIÓN INTEGRAL DE EVALUACIÓN Y EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES EN LA REGIÓN DE AYSÉN.

CCHEN LITIO: CONTROL REGULATORIO EN EL LITIO

LA CCHEN TIENE COMO FUNCIÓN REGULATORIA EL CONTROL DE VENTAS DEL LITIO, MATERIA EN LA QUE, NUEVAMENTE, EL PAÍS APROVECHA LA EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DE LA INSTITUCIÓN. EN ESTE CASO, EL OBJETIVO ES MANTENER EL CONTROL DE LOS ACTOS JURÍDICOS DE LITIO EXTRAÍDO, SUS CONCENTRADOS, DERIVADOS Y COMPUESTOS. A SU VEZ, SE GENERAN LAS CAPACIDADES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA EJERCER LOS CONTROLES. EN ESTA ÁREA, LA MISIÓN DE LA CCHEN, ESTABLECIDA POR LEY, ES VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LAS AUTORIZACIONES. LA CCHEN REPRESENTA EL INTERÉS DEL ESTADO DE CHILE POR MANTENER UN CONTROL SOBRE EL LITIO EXTRAÍDO Y SUS VENTAS, CONTRIBUYENDO A LA ADMINISTRACIÓN FISCAL DE UN MINERAL ESTRATÉGICO A NIVEL MUNDIAL, POR SU APORTE A IMPORTANTES INDUSTRIAS, COMO LA ELECTROMOVILIDAD Y LA ENERGÍA.

LA TAREA FUNDAMENTAL ES LA AUTORIZACIÓN DE VENTAS DE LITIO, DE LAS QUE LA CCHEN ATENDIÓ, EN 2022, UN TOTAL DE 2296 SOLICITUDES DE LA EMPRESA SQM Y 1096 DE LA EMPRESA ALBEMARLE.

LA SOLIDEZ DEL SISTEMA SE BASA EN EL MARCO NORMATIVO, TENIENDO LA CCHEN EN 2022 LA META DE EJECUTAR UN PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO NORMATIVO DEL ÁREA LITIO, EN EL QUE SE CUMPLIÓ LA ETAPA DE ELABORACIÓN DE DOS PRODUCTOS: UN



PLAN GENERAL DE FISCALIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE AUTORIZACIONES OTORGADAS POR LA CCHEN Y UN PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD ANALÍTICA DE LA OFICINA DE CONTROL DE VENTA DE LITIO, EN EL INGRESO, PROCESAMIENTO Y MONITOREO DE LOS DATOS DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SALMUERA Y DEL LITIO CONTENIDO EN ELLA.

EN EL MARCO DEL COMITÉ TÉCNICO NACIONAL DEL LITIO, DURANTE EL AÑO 2022 SE DIO PRIORIDAD A TERMINAR LA REVISIÓN DE LA NORMA CHILENA SOBRE DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS EN CARBONATO DE LITIO Y TAMBIÉN A LA PARTICIPACIÓN EN LA NORMA ISO/TC 333, RESPECTO A LA DISCUSIÓN SOBRE LA ESTANDARIZACIÓN DE LA FUTURA NORMA DE IMPUREZAS EN CARBONATO DE LITIO MEDIANTE TÉCNICA ESPECÍFICA.

ADICIONALMENTE, DURANTE 2022, LA CCHEN PARTICIPÓ ACTIVAMENTE EN TRES COMITÉS A NIVEL NACIONAL, RELACIONADOS A LA ESTANDARIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LITIO Y SUS RESPECTIVAS NORMAS: CARBONATO DE LITIO; HIDRÓXIDO DE LITIO Y CLORURO DE LITIO. CABE DESTACAR QUE EN EL PERIODO SE TERMINÓ LA REVISIÓN DE LA NORMA CHILENA DE DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS EN CARBONATO DE LITIO. ACTUALMENTE SE ENCUENTRA EN REVISIÓN LA NORMA "DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS EN HIDRÓXIDO DE LITIO".

FINALMENTE, DESTACAMOS LA PARTICIPACIÓN DE LA CCHEN EN LA MESA DE TRABAJO INTERMINISTERIAL DE LITIO Y SALARES, COORDINADA POR EL MINISTERIO DE MINERÍA. ESTA ACTIVIDAD SE REALIZÓ EN EL MARCO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE GOBIERNO PARA IMPULSAR UNA NUEVA GOBERNANZA DE LOS SALARES PARA LA GESTIÓN DEL LITIO. EN CONJUNTO CON LA CCHEN, PARTICIPAN DE MANERA PERMANENTE EN ESTA MESA EL MINISTERIO DE MINERÍA, SERNAGEOMIN, EL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, COCHILCO Y CORFO.

CCHEN LITIO: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

LA IMPORTANCIA QUE EL LITIO TIENE EN LAS INDUSTRIAS DE TECNOLOGÍA Y EL CRECIMIENTO EN LA DEMANDA, NOS PRESIONA PARA ABORDAR Y RESOLVER LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SALARES, MARCO DE LA EXTRACCIÓN DEL LITIO EN CHILE. LA EXPERIENCIA DE DÉCADAS EN LA TEMÁTICA NOS PERMITE, ADEMÁS DE CONTRIBUIR AL CONTROL, INVESTIGAR ALTERNATIVAS INDUSTRIALES DE



DIVERSIFICACIÓN, CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE. DOS INICIATIVAS REPRESENTARON ESTE INTERÉS EN 2022: POR UN LADO, EL PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE NANO HIDROMETALURGIA MAGNÉTICA PARA LA OBTENCIÓN DE SALMUERAS DE LITIO DE ALTA PUREZA Y, POR OTRA PARTE, LOS ESTUDIOS PARA CREAR UN SISTEMA DE EXTRACCIÓN SIMULTÁNEA DE MAGNESIO Y BORO PARA LA OBTENCIÓN DE SALMUERAS DE LITIO DE ALTA PUREZA.

CCHEN MATERIALES: CARACTERIZACIÓN

LOS MATERIALES ESPECIALES SON UN COMPONENTE DE PRIMER ORDEN EN EL DESARROLLO INNOVATIVO EN LA INDUSTRIA Y DE SUS BENEFICIOS PARA LA POBLACIÓN. EN LA CCHEN, UNA DE LAS ÁREAS QUE MÁS APOYA LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO EN MATERIALES ES LA DE RECURSOS TECNOLÓGICOS COMPARTIDOS, COMPUESTO POR CINCO ESPECIALIDADES. APOYA A LOS DISTINTOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN DE CCHEN Y ASOCIADOS, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICOS. UN RESULTADO TANGIBLE EN 2022 FUERON LAS 18.991 DETERMINACIONES ANALÍTICAS REALIZADAS, MUCHAS DE ELLAS PARA EL ESTUDIO DE MATERIALES.

EN 2022 SE AVANZÓ EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL ÁREA DE INSPECCIÓN MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS, CON LA CERTIFICACIÓN EN NIVEL 2 DE PROFESIONALES PERTENECIENTES A LA PLANTA ELEMENTOS COMBUSTIBLES (PEC). ESTAS TÉCNICAS FUERON IMPLEMENTADAS PARA LA INSPECCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES DEL REACTOR NUCLEAR RECH-1 Y ASÍ ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA PERIÓDICA DENTRO DE SU PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DEL ENVEJECIMIENTO. ADICIONALMENTE, PROFESIONALES DE LA PEC FUERON ANFITRIONES DEL SEMINARIO “APLICACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN ESTRUCTURAS CIVILES + INSPECCIONES EN SITUACIONES DE EMERGENCIA”, PATROCINADO POR EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA Y CON LA PARTICIPACIÓN DE UN EXPERTO INTERNACIONAL EN EL ÁREA. DE ESTA FORMA, SE CREAN LAS CAPACIDADES EN TÉRMINOS DE APOYO A LA RESPUESTA Y GESTIÓN DE DESASTRES A NIVEL NACIONAL.

SIEMPRE EN EL ÁMBITO DEL REACTOR, EN 2022 SE REALIZÓ EL ESTUDIO Y LA CARACTERIZACIÓN ESPECTROSCÓPICA DE NEUTRONES DE HACES DE REACTOR, INFORMACIÓN VITAL PARA UN APROVECHAMIENTO ÓPTIMO DE LA INSTALACIÓN PARA ACTIVIDADES ANALÍTICAS.



OTRA ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN QUE FAVORECE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA MINERA FUERON LOS PROYECTOS DE ESTUDIOS PARA LA OBTENCIÓN DE CONCENTRADO DE ÓXIDO DE ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS DESDE RIPIOS MINEROS PORTADORES, UNO DE SEPARACIÓN DE ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS LIVIANAS, PESADAS Y ELEMENTOS EN FORMA INDIVIDUAL DESDE CONCENTRADO GLOBAL Y UNA INICIATIVA PARA LA RECUPERACIÓN DE METALES VALIOSOS DE LOS RELAVES DE COBRE DE LA III Y IV REGIÓN DE CHILE, MEDIANTE PROCESOS QUÍMICOS Y METALÚRGICOS, EN LA VÍA DE APORTAR CAMINOS DE SOSTENIBILIDAD A LA MINERÍA, DE LA MANO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR. EN MATERIA DE VALOR AGREGADO PARA UNA INDUSTRIA DE MATERIALES BASADOS EN LITIO, CULMINÓ CON ÉXITO EL PROYECTO DE SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS CON EL MÉTODO DE EXPANSIÓN DE PLASMA TERMAL SUPERSÓNICO O ANTORCHA DE PLASMA. LAS NANOPARTÍCULAS OBTENIDAS TIENEN POTENCIAL PARA UTILIZARSE EN DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA DE ALTA DENSIDAD.

CCHEN APOYO A LA INDUSTRIA

LOS APORTES A SECTORES DE LA INDUSTRIA SON, ALGUNOS DE ELLOS, DIRECTOS PARA PROCESOS PRODUCTIVOS Y OTROS, DE SOPORTE PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES.

LA INDUSTRIA ALIMENTARIA CUENTA, DESDE HACE DÉCADAS, CON LA PLANTA DE IRRADIACIÓN MULTIPROPÓSITO, UNA INSTALACIÓN ESPECIALIZADA EN LA SANITIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS. EN LA PLANTA, EL MAYOR VOLUMEN RECIBIDO SON PRODUCTOS VEGETALES ELABORADOS O DEL MAR, COMO PIMENTÓN ROJO, AJO EN POLVO, CEBOLLA POLVO, CONDIMENTOS Y LANGOSTINOS, ENTRE OTROS. EN EL AÑO 2022 SE PROCESARON 395 TONELADAS DE ALIMENTOS. EN MENOR MEDIDA Y PROVENIENTES DE OTRAS INDUSTRIAS, SE TRATAN PRODUCTOS NO ALIMENTICIOS PROCESADOS, COMO TALCO, VIRUTA, PAPEL, TOALLAS Y BOLSAS, ENTRE OTROS, QUE SE BENEFICIAN DE UNA TÉCNICA LIMPIA, QUE NO MODIFICA LAS PROPIEDADES DE LOS INSUMOS.

EN EL PLANO DE LAS TÉCNICAS EN APOYO DE LA INDUSTRIA, SIN DUDA LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y FUENTES EN DESUSO ES FUNDAMENTAL PARA UN FUNCIONAMIENTO SUSTENTABLE. DEL TOTAL DE MATERIAL RECIBIDO PARA GESTIÓN, UN CUARTO



PROVIENE DE INDUSTRIAS, SÓLO POR DEBAJO DE LO QUE SE GESTIONA CON INSTITUCIONES DE SALUD, LAS PRINCIPALES USUARIAS DE ESTE TIPO DE FUENTES.

LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS RADIOLÓGICO AMBIENTAL TAMBIÉN CONTRIBUYEN A LOS PROCESOS INDUSTRIALES. EN 2022, 43 INSTITUCIONES EXTERNAS SOLICITARON 364 ANÁLISIS DE DISTINTO TIPO, TALES COMO ANÁLISIS EN ALIMENTOS, ADITIVOS ALIMENTICIOS Y PRODUCTOS COMO REQUISITO COMERCIAL PARA EXPORTACIÓN, REALIZADOS POR ESPECTROMETRÍA GAMMA DE ALTA RESOLUCIÓN; ANÁLISIS DE AGUA SEGÚN NORMA CHILENA POR CRITERIOS PARA ELEMENTOS RADIATIVOS, DIRIGIDOS A EMPRESAS PESQUERAS Y DE ALIMENTOS, ENTRE OTRAS; ANÁLISIS RADIOLÓGICO DE PRODUCTOS COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO, LODOS Y CHATARRA A SOLICITUD DE EMPRESAS NACIONALES; Y ANÁLISIS RADIOLÓGICO DE FROTIS, PARA PRUEBAS DE FUGA EN EQUIPOS DE GAMMAGRAFÍA INDUSTRIAL Y SOLUCIONES, CORRESPONDIENTES A TEST DE INMERSIÓN DE FUENTES RADIATIVAS SELLADAS.

LA METROLOGÍA DE RADIACIONES IONIZANTES TAMBIÉN SE APLICA A LA INDUSTRIA, DONDE EMPRESAS DE INGENIERÍA USAN LA DETECCIÓN DE RADIATIVIDAD COMO PARTE DEL MANEJO DE TECNOLOGÍAS NUCLEARES Y RADIOLÓGICAS. LA PRINCIPAL ACTIVIDAD EN ESTE ÁMBITO ES LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS, DONDE EL SECTOR INDUSTRIAL REQUIERE LA MAYOR CANTIDAD DE PRESTACIONES, CON UN TOTAL DE 123 CALIBRACIONES DE DETECTORES.

UNA INVESTIGACIÓN DIRIGIDA A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA CON APOYO DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, BUSCA GENERAR UN SISTEMA DE REFERENCIA NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE AUTENTICIDAD Y DETERMINACIÓN DE ORIGEN DE ALIMENTOS, UTILIZANDO TÉCNICAS ISOTÓPICAS NUCLEARES. EN 2022 SE COMENZÓ CON EL ANÁLISIS DE 27 MUESTRAS DE MIELES CHILENAS, INICIATIVA QUE BUSCA EXPANDIRSE A OTROS PRODUCTOS CLAVE DEL SECTOR AGROEXPORTADOR, CON APOYO DEL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA.

CCHEN PATRIMONIO CULTURAL



MEDIANTE UN CONVENIO DE COOPERACIÓN CELEBRADO ENTRE LA CCHEN Y EL SERVICIO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL SE REALIZARON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES CONJUNTAS: EN PRIMER LUGAR, LA EVALUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO Y CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN DE EQUIPO GENERADOR DE RAYOS X PARA LA INSPECCIÓN DE ARTEFACTOS CULTURALES, ANÁLISIS MEDIANTE RAYOS X A LA IMAGEN DEL NIÑO DIOS DE SOTAQUÍ Y POSTERIOR REVELADO DE PLACAS RADIOGRÁFICAS, EXPLORACIÓN CON TÉCNICA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS DE TERMOGRAFÍA EN CERÁMICAS DE REFERENCIA. ADICIONALMENTE, SE ENTREGÓ UN PLAN DE ANÁLISIS MEDIANTE TÉCNICAS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN ESTRUCTURAS CIVILES Y PATRIMONIO CULTURAL, EN EL CONTEXTO DE UNA EMERGENCIA POR INCENDIO EN RAPA NUI. LA INICIATIVA BUSCA DETERMINAR, DE ESTA FORMA, EL ESTADO INTERNO DE LAS PIEZAS.

CCHEN REGULACIÓN NUCLEAR Y RADIOLÓGICA

LA MEJORA PROGRESIVA DE LOS PROCESOS DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y FISCALIZACIÓN HA SIDO LA MOTIVACIÓN FUNDAMENTAL EN EL ÁMBITO DE LA REGULACIÓN DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS. LA CCHEN APLICA, EN ESTE CASO, SU CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO, PARA BRINDAR A LA SOCIEDAD SEGURIDAD RESPECTO A LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS QUE APROVECHAN LA TECNOLOGÍA DE RADIACIONES IONIZANTES Y DE FISIÓN NUCLEAR, UTILIZANDO FUENTES DE PRIMERA CATEGORÍA. A 2022, LA CCHEN CONTABILIZA 534 DE ESTAS FUENTES, DE LAS CUALES 324 DEL ÁREA INDUSTRIAL, 176 DEL ÁREA MÉDICA Y 24 DE ALTA TECNOLOGÍA Y LAS QUE POSEE LA PROPIA CCHEN.

2022 TUVO EXCELENTE RESULTADOS EN CUANTO A LAS PRINCIPALES METAS DE PERSEGUIDAS EN REGULACIÓN, LAS QUE SE LOGRARON EN UN CIENTO POR CIENTO: EN PRIMER LUGAR, LA EVALUACIÓN DE INSTALACIONES RADIATIVAS DE PRIMERA CATEGORÍA, DEFINIDAS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN, PMG, DE 2022; POR OTRO LADO, LA META DE REGULACIÓN, AUTORIZACIÓN Y FISCALIZACIÓN DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS DE PRIMERA CATEGORÍA, IMPLICÓ LA DEFINICIÓN DE UN PLAN DE TRABAJO PARA TRES INDICADORES CLAVE DE ESTA FUNCIÓN: LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE INSPECCIÓN ACTIVA, DISEÑADO EN AÑOS ANTERIORES; LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y ANÁLISIS DE SEGURIDAD BASADO EN MATRICES DE RIESGO EN INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS DE PRIMERA CATEGORÍA; LA IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE FORMACIÓN DE SEGURIDAD NUCLEAR Y RADIOLÓGICA CCHEN. CABE DESTACAR ESTE CENTRO DE FORMACIÓN, QUE ESPERAMOS SE CONVIERTA



EN UN REFERENTE NO SÓLO EN CHILE, SINO QUE TAMBIEN PARA OTROS PAÍSES QUE TIENEN TECNOLOGÍAS SIMILARES A LA NUESTRA O QUE ASPIRAN A INCORPORARLA. ASÍ, EQUIPOS DE REGULACIÓN DE LA COMUNIDAD INTERNACIONAL PODRÁN APROVECHAR LA EXPERIENCIA CHILENA Y AL MISMO TIEMPO, RETROALIMENTARNOS, CON MIRAS A MANTENERNOS EN LA MEJORA CONTINUA.

RESPECTO A LAS FUNCIONES PERMANENTES DE REGULACIÓN, DESTACAMOS LAS 541 SOLICITUDES DE SERVICIO RECIBIDAS, PRINCIPALMENTE AUTORIZACIONES Y CIERRES DE INSTALACIONES DE PRIMERA CATEGORÍA. SE REALIZARON 229 INSPECCIONES A INSTALACIONES SUJETAS A CONTROL DE CCHEN, A NIVEL NACIONAL, DE LAS CUALES EL 68% CORRESPONDE A INSPECCIONES PROGRAMADAS EN EL PLAN DE INSPECCIÓN 2022. EL PORCENTAJE RESTANTE CORRESPONDE A INSPECCIONES ASOCIADAS A NUEVAS SOLICITUDES DE SERVICIO, DE SEGUIMIENTO A LAS INSTALACIONES E IMPREVISTAS, COMO DENUNCIAS, INCIDENTES OPERACIONALES O EVENTOS ANÓMALOS.

ENTRE LAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS EN LAS QUE SE INVOLUCRÓ EL EQUIPO REGULADOR, LA MÁS RELEVANTE LA CONSTITUYÓ LA EXPORTACIÓN DE 17 FUENTES DE COBALTO 60 A ALEMANIA, EN LA PRIMERA DE DOS EXPEDICIONES INCLUIDAS EN EL PROYECTO DE REPATRIACIÓN DE ESTE MATERIAL PROVENIENTE, ORIGINALMENTE, DEL PAÍS EUROPEO. LAS GESTIONES IMPLICARON AUTORIZACIONES DE EXPORTACIÓN, DE TRANSPORTE, DE TRANSFERENCIA, DE OPERACIÓN EN INSTALACIÓN DE BODEGAJE Y DE OPERADORES/AS PARA EL PERSONAL INVOLUCRADO. EL PROCESO IMPLICÓ, ADEMÁS, LAS COORDINACIONES ENTRE LAS AUTORIDADES PERTINENTES, ESTO ES, CCHEN, SERVICIO NACIONAL DE ADUANAS, CARABINEROS, DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL Y EL REGULADOR ALEMÁN. LA OPERACIÓN SE COMPLETÓ CON ÉXITO, SIGNIFICANDO PARA EL PAÍS LA OPORTUNIDAD DE REDUCIR LA PRESENCIA EN TERRITORIO NACIONAL DE ESTE TIPO DE MATERIAL RADIATIVO Y LA GESTIÓN DE RESIDUOS QUE CONLLEVA.

EL INVOLUCRAMIENTO DE LA CCHEN EN EL CONCIERTO DE ENTIDADES REGULADORAS Y DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA A NIVEL INTERNACIONAL, HA TENIDO UN ESPECIAL IMPULSO EN EL ÚLTIMO TIEMPO. LA PRINCIPAL ACTIVIDAD FUE EL DECIMOSEGUNDO CONGRESO REGIONAL DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, IRPA, REALIZADO EN CHILE EN OCTUBRE DE 2022, ORGANIZADO POR LA SOCIEDAD CHILENA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y PATROCINADO POR LA CCHEN. REUNIÓ A LOS MÁXIMOS EXPONENTES DE LA REGIÓN IBEROAMERICANA EN MATERIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, DESTACANDO



REPRESENTANTES DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, EL COMITÉ CIENTÍFICO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE LAS RADIACIONES ATÓMICAS, Y EL FORO IBEROAMERICANO DE ORGANISMOS REGULADORES RADIOLÓGICOS Y NUCLEARES, ENTRE OTROS DE ALTA RELEVANCIA. MIEMBROS DEL EQUIPO CCHEN TUVIERON, ADEMÁS, UNA DESTACADA PARTICIPACIÓN COMO MODERADORES, EXPERTOS Y SECRETARÍAS TÉCNICAS DE LAS MESAS DE TRABAJO.

III. COMPROMISOS DE SERVICIO PÚBLICO

CUMPLIMIENTO DE METAS Y EJECUCIÓN DEL PRESUPUESTO

LA CCHEN CUMPLIÓ EXITOSAMENTE CON TODOS LOS INDICADORES DE LAS METAS COMPROMETIDAS. EL CONVENIO DE DESEMPEÑO COLECTIVO ALCANZÓ UN 99,9% DE CUMPLIMIENTO Y EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN, UN 100%.

SÓLO PARA MENCIONAR LOS QUE SE RELACIONAN CON LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, LOS PROYECTOS Y LAS PUBLICACIONES ASOCIADAS A ELLOS. HUBO TRES NUEVOS PROYECTOS ADJUDICADOS EN CONCURSOS DE ANID, QUE SE SUMARON A LOS 36 EN EJECUCIÓN, 21 MÁS QUE EN 2021. TRES DE ESTAS INICIATIVAS FUERON LIDERADAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD Y BIOMEDICINA, TRECE EN EL MARCO DE ACCIÓN DEL CENTRO DE TECNOLOGÍAS NUCLEARES EN ECOSISTEMAS VULNERABLES, DIEZ EN EL CENTRO DE MATERIALES PARA LA TRANSICIÓN Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA, SIETE IMPULSADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN LA INTERSECCIÓN DE FÍSICA DE PLASMA, MATERIA Y COMPLEJIDAD; Y CUATRO EN EL DE FÍSICA NUCLEAR Y ESPECTROSCOPÍA DE NEUTRONES. EN MATERIA DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS, QUE CONSTITUYEN UNO DE LOS PRINCIPALES VALORES DE DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS, SE LOGRARON 15 ARTÍCULOS ACEPTADOS EN REVISTAS ISI Y/O CON COMITÉ EDITORIAL, EN LOS CUARTILES Q1 Y Q2, DOS MENOS QUE EN 2021, AUN CUANDO SE LOGRÓ LA META PLANTEADA. 18 INVESTIGADORES E INVESTIGADORAS DE LA CCHEN PARTICIPARON EN ESTAS PUBLICACIONES, QUE SE DIFUNDIERON EN REVISTAS DE AGRONOMÍA, FÍSICA DE LA COMPUTACIÓN, FÍSICA APLICADA Y FUNDAMENTAL, LÍQUIDOS MOLECULARES, INSECTICIDAS, MATERIALES PARA ELECTRÓNICA, AGRICULTURA Y RECURSOS NATURALES, TECNOLOGÍA QUÍMICA Y METALURGIA, FÍSICA NUCLEAR Y



DE PARTÍCULAS, CIENCIAS DEL SUELO, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA, CIENCIAS DE LA TIERRA, ASTROFÍSICA, AEROSOLES Y CALIDAD DEL AIRE, MECÁNICA ESTADÍSTICA, FÍSICA DE PLASMAS Y FUSIÓN E INGENIERÍA ÓPTICA Y DE LÁSERES.

EN EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA, EN 2022 SE NOS ASIGNÓ UN PRESUPUESTO DE 12.496 MILLONES DE PESOS. EL APOORTE INSTITUCIONAL AL PRESUPUESTO FUE DE 2.247 MILLONES DE PESOS, POR CONCEPTO DE VENTAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS, SIENDO OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO LAS RENTAS DE LA PROPIEDAD POR UN MONTO DE 393 MILLONES DE PESOS, OTROS INGRESOS CORRIENTES POR UN MONTO DE 478 MILLONES DE PESOS Y UN APOORTE FISCAL DE 9.501 MILLONES DE PESOS. CABE SEÑALAR QUE NUESTRO PRESUPUESTO INSTITUCIONAL SE COMPLEMENTA CON OTROS FONDOS PROVENIENTES DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL. NUESTRA EJECUCIÓN DEL GASTO ALCANZÓ EL 98,5%.

POR ÚLTIMO, REPORTAMOS QUE LOS INGRESOS DE OPERACIÓN AL CIERRE CONTABLE 2022, TOTALIZARON UN MONTO DE \$1.990 MILLONES, QUE EQUIVALEN A UN 106% DE LA META ESTABLECIDA PARA EL 2022.

TRANSPARENCIA

SE RECIBIÓ UN TOTAL DE 1948 SOLICITUDES DE INFORMACIÓN POR EL SISTEMA DE TRANSPARENCIA PASIVA, TODAS RESPONDIDAS DENTRO DE LOS PLAZOS QUE ESTABLECE LA LEY. DE ESTAS CONSULTAS, LA MAYOR PARTE PROVINIERON DE LA REGIÓN METROPOLITANA Y 17 DE FUERA DEL PAÍS. QUIENES CONSULTAN SON, PRINCIPALMENTE, PROFESIONALES, EN TEMÁTICAS PROPIAS DE LAS ACTIVIDADES CCHEN.

INICIATIVAS DE GÉNERO

COMO UN PASO IMPORTANTE A DESTACAR RESPECTO DE NUESTRO COMPROMISO CON LA INCLUSIÓN DE LA MUJER EN EL ÁMBITO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA, FUE LA CONSTITUCIÓN DE LA MESA INTERNA DE GÉNERO DE LA COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR. ESTA INSTANCIA INSTITUCIONAL DE TRABAJO SE PROPONE AVANZAR EN DOTAR NUESTRO QUEHACER DE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO, MEDIANTE UN PROCESO QUE RECOGERÁ LAS DIVERSAS VISIONES, INTERESES, ENTRE OTRAS, QUE TIENEN LAS PERSONAS EN ESTE ÁMBITO, ADEMÁS DE FOMENTAR EN FUNCIONARIOS Y FUNCIONARIAS LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTO EN EL TEMA CON EL FIN DE INCORPORARLO EN EL COMPORTAMIENTO DIARIO.



VINCULACIÓN CON EL MEDIO

COMO INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN PÚBLICO, CON FUNCIONES EN EL ÁMBITO DE LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS NUCLEARES, Y EN LA VERTIENTE DE APLICACIONES DERIVADAS DE ELLAS, LA CCHEN CUMPLE UNA LABOR ESENCIAL EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. PARA ENFRENTAR ESTE DESAFÍO, DENTRO DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES, EXISTEN CENTROS DE INVESTIGACIÓN ESPECIALIZADOS EN DISTINTAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, SUMADO A UNA IMPORTANTE FUNCIÓN DE VINCULACIÓN CON EL MEDIO.

DESTACAMOS EL CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN CON LA EMPRESA NANOTEC S.A., CON UNA DURACIÓN DE TRES AÑOS, Y CUYO PROPÓSITO ES COLABORAR MUTUAMENTE EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍAS EN EL ÁMBITO DE LA NANOTECNOLOGÍA, JUNTO CON CONTRIBUIR A LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA A SECTORES PRODUCTIVOS RELACIONADOS. OTRO CONVENIO QUE ABRE NUEVOS CAMINOS DE CONTRIBUCIÓN ES EL MARCO DE COOPERACIÓN CON EL SERVICIO NACIONAL DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRAVÉS DEL CENTRO NACIONAL DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN, PARA EL TRATAMIENTO DE OBJETOS DE VALOR PATRIMONIAL.

A SU VEZ, SE ESTABLECIERON NUEVOS CONVENIOS MARCO O ESPECÍFICOS CON LA CORPORACIÓN EDUCACIONAL ASIMET, EL INSTITUTO FORESTAL Y CON LAS SIGUIENTES UNIVERSIDADES: UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE, UNIVERSIDAD AUSTRAL, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO / INSTITUTO DE HISTORIA, INSTITUTO MILENIO SAPHIR, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN / FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO, UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ, UNIVERSIDAD DE MAGALLANES Y UNIVERSIDAD BERNARDO O´HIGGINS.

CIERRE DE LA CUENTA

ESTE REPORTE ES PARA NOSOTROS LA LÍNEA DE BASE SOBRE LA CUAL SEGUIR PROGRESANDO.

NO HAY DUDA DE QUE PODEMOS EXPANDIR LO QUE HACEMOS, CUALITATIVA Y CUANTITATIVAMENTE.



EN EL ÁREA DE CÁNCER, ESTAMOS POSTULANDO A UN EQUIPAMIENTO ÚNICO EN EL PAÍS PARA ENSAYOS CLÍNICOS DE NUEVOS RADIOFÁRMACOS O DE TEJIDOS TRATADOS CON IRRADIACIÓN, CON CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES APOYADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL. QUEREMOS DARLE LA OPORTUNIDAD AL PAÍS, ESPECIALMENTE A LA SALUD PÚBLICA DE CONTAR CON NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.

EN EL ÁREA DE LOS MATERIALES PARA ENERGÍA NUESTRO TRABAJO EN LA RECUPERACIÓN DE ELEMENTOS ÚTILES PARA LA INDUSTRIA ENERGÉTICA SE PROPONE CONTRIBUIR A LA ECONOMÍA CIRCULAR. EN CUANTO AL LITIO, NUESTRA PROPUESTA, CON BASE EN LA INVESTIGACIÓN DE NUESTROS INVESTIGADORES E INVESTIGADORAS, ES INCORPORAR PROCESOS MÁS AMIGABLES CON EL MEDIOAMBIENTE. HOY TENEMOS RESULTADOS CONCRETOS DE LABORATORIO QUE DEBIERAN PASAR YA A LA ETAPA DE PILOTAJE.

POR OTRA PARTE, EN LA MISMA ÁREA DEL LITIO, LAS TÉCNICAS ISOTÓPICAS DE NUESTRO LABORATORIO ISÓTOPOS AMBIENTALES Y LAS CAPACIDADES DEL CENTRO DE TECNOLOGÍAS NUCLEARES EN ECOSISTEMAS VULNERABLES, NOS PERMITEN APORTAR EN LA CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LOS SALARES DONDE SE EXTRAE ESE MINERAL.

Y EN EL ÁREA REGULATORIA DE INSTALACIONES RADIATIVAS, EL PAÍS AVANZA A INCORPORAR ESTAS TECNOLOGÍAS, TANTO EN EL ÁREA MÉDICA COMO INDUSTRIAL. NUESTRO DESAFÍO ES QUE ESAS TECNOLOGÍAS SE USEN DE MANERA SEGURA, CON PRECISIÓN PARA BENEFICIO DE LOS Y LAS PACIENTES Y CON EL CUIDADO PARA QUIENES OPERAN LAS INSTALACIONES. ESTE AÑO DEBIÉRAMOS AVANZAR EN NUESTRO MODELO DE INSPECCIÓN ACTIVA EN EL ÁREA REGULATORIA.

EN EL ÁREA DE LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS NOS HEMOS PROPUESTO GENERAR UNA POLÍTICA DE PAÍS, QUE NOS PERMITA IR REPATRIANDO AQUELLAS FUENTES EN DESUSO O SOMETIENDO A TRATAMIENTO PARA ELIMINAR EL RIESGO DE DESECHOS.

EN EL ÁREA MEDIOAMBIENTAL, LOS PROYECTOS SON VARIADOS Y LAS TÉCNICAS ISOTÓPICAS RESULTAN ALTAMENTE RELEVANTES.



NO TENEMOS DUDAS DE QUE EL TEMA DE GÉNERO EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS Y LA TECNOLOGÍA, DONDE LA PRESENCIA DE MUJERES ES ESCASA, ES UN DESAFÍO. NOS ATRAE GENERAR NUEVOS ESPACIOS PARA MUJERES INGENIERAS, QUÍMICAS, FÍSICAS Y DE LAS ÁREAS TÉCNICAS, PARA QUE CONTRIBUYAN DESDE NUESTRA INSTITUCIÓN AL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL PAÍS.

EN ESTA MIRADA A LA CCHEN, EN EL PERÍODO 2022 QUE HOY REPORTAMOS, NO ES POSIBLE INCLUIR TODO LO QUE NUESTRAS FUNCIONARIAS Y FUNCIONARIOS, PROFESIONALES, TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS, INVESTIGADORES, MUJERES Y HOMBRES, HAN REALIZADO EN SU TRABAJO DIARIO. CREEMOS ESO SÍ, O ESPERAMOS, QUE SE APRECIE LA ENTREGA, EL COMPROMISO, Y DONDE NO FALTA EL ENTUSIASMO PERSONAL, CON LO CUAL CADA UNO Y CADA UNA DE NOSOTROS APORTA A GENERAR Y APLICAR EL CONOCIMIENTO DE NUESTRA CIENCIA A LAS NECESIDADES DEL PAÍS.

EN LOS GRANDES DESAFÍOS ACTUALES TENEMOS,

EL TRÁNSITO A FORMAS DE ENERGÍA SOSTENIBLES QUE NO IMPACTEN EN EL CAMBIO CLIMÁTICO,
LAS TECNOLOGÍAS QUE NOS PERMITAN SUPERAR LOS EFECTOS DE LA CRISIS CLIMÁTICA GLOBAL,
LA INNOVACIÓN QUE ABRA ESPACIO A UN MODELO DE DESARROLLO INTENSIVO EN EL USO DEL CONOCIMIENTO Y AGREGUE VALOR A NUESTRA ECONOMÍA,
LA VALORACIÓN DE LA CIENCIA COMO EL MEDIO QUE PERMITIRÁ A LAS FUTURAS GENERACIONES ENFRENTAR LAS DIFICULTADES QUE TENGAN QUE VIVIR,

TODO ELLO ESTÁ EN EL CORAZÓN DE LA MISIÓN DE LA COMISIÓN CHILENA DE ENERGÍA NUCLEAR.

¡MUCHAS GRACIAS!

DR. LUIS HUERTA TORCHIO





**Comisión
Chilena de Energía Nuclear**

Ministerio de Energía

DIRECTOR EJECUTIVO CCHEN

Nueva Bilbao 12.501, Las Condes
Santiago, Chile
Tel: 56 (2) 2470 25 00 - 56 (2) 2364 61 00
oirs@cchen.cl

Gobierno de Chile

