

Manual de Procedimientos de las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico



Código MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF.201118

Versión 01

Caja Costarricense de Seguro Social
Gerencia Médica
Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud

2018

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 2 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

ELABORADO POR:	Dra. Adriana Gutiérrez Campos Dra. Vanessa Víquez Elizondo, Dra. Tatiana Sáenz Vargas, Dra. Yensy Molina Villalobos, Dra. Daniela Aburto Varela,	Farmacia Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia Farmacia Hospital México Farmacia Hospital San Juan de Dios Farmacia Hospital Nacional de Niños Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos
VALIDADO POR:	Dra. Carolina González Pérez Dra. Adriana Jiménez	Farmacia Hospital México Farmacia Hospital San Juan de Dios
REVISADO Y APROBADO POR:	Dr. Esteban Vega De la O Dr. Mario Mora Ulloa Dr. Hugo Chacón Ramírez Mediante oficio DDSS-1853-18 Dr. Roberto Cervantes Barrantes, Mediante oficio GM-MDA-15705-2018	Coordinador, CNSF Jefe, ARSDT Director Dirección de Desarrollo Servicios de Salud Gerencia Médica
Fecha revisión y aprobación	NOVIEMBRE 2018	
Próxima revisión:	NOVIEMBRE 2021	
Observaciones	<p>La reproducción gratuita de este material con fines educativos y sin fines de lucro es permitida, siempre y cuando se respete la propiedad intelectual del documento.</p> <p>No se permitirá la reproducción comercial del producto sin la autorización de la CCSS y la Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud.</p> <p>Se utiliza las siguientes siglas para indicar los lugares de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ARSDT: Área de Regulación y Sistematización de Diagnóstico y Tratamiento. ● CNSF: Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos. ● DDSS: Dirección de Desarrollo Servicios de Salud 	

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 3 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Índice

Introducción	6
1. Definiciones, abreviaturas y símbolos	7
1.1. Definiciones	7
2. Referencias normativas	8
3. Alcance	8
4. Objetivo General	8
5. Responsable del cumplimiento	9
6. Responsable de verificar el cumplimiento	9
7. Marco teórico	9
7.1. Recurso humano en las farmacias de soporte nutricional clínico	9
7.1.1. Farmacéutico	9
7.1.2. Personal de apoyo	9
7.2. Funciones del farmacéutico en un programa de soporte nutricional	10
7.2.1. Funciones clínicas:	10
7.2.1.1. Visita a pacientes hospitalizados	10
7.2.1.2. Formulación de la nutrición parenteral	11
7.2.1.3. Seguimiento del perfil terapéutico	11
7.2.1.4. Interacción droga-nutriente	12
7.2.2. Funciones operativas y administrativas	12
7.2.2.1. Insumos y materiales	12
7.2.3. Elaboración de etiquetas	13
7.2.3.1. Paciente:	13
7.2.3.2. Formulación:	13
7.2.4. Estadísticas e informes	14
7.2.4.1. Estadísticas de producción:	14
7.2.4.2. Estadística de pacientes:	14
7.2.4.3. Informe a la Jefatura:	14
7.2.5. Supervisión de funciones técnicas	15
7.3. Principios básicos para laborar en un área de contaminación controlada	15
7.4. Elaboración de nutriciones parenterales	16
7.4.1. Conceptos básicos	17
7.4.1.1. Estabilidad de la emulsión lipídica	17
7.4.1.2. Precipitación de calcio-fósforo	19
7.4.1.3. Degradación de aminoácidos:	20
7.4.1.4. Otros precipitados y partículas en suspensión	21
7.4.1.5. Proceso de peroxidación	21
7.4.1.6. Degradación de vitaminas	22
7.5. Nutrición en neonatología y pediatría	23
7.5.1. Requerimientos nutricionales: neonatología y pediatría	27
7.5.1.1. Requerimientos proteicos	27
7.5.1.2. Requerimientos de lípidos	30
7.5.1.3. Requerimientos de glucosa	32
7.5.1.4. Requerimientos de agua y electrolitos	34

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 4 de 75
<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO</i>	<i>CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01</i>

7.5.1.4.1. Formación de orina	34
7.5.1.4.2. Pérdidas insensibles	35
7.5.1.4.3. Electrolitos	36
7.5.1.5. Requerimientos de minerales y oligoelementos	37
7.5.1.6. Requerimientos de vitaminas	39
7.5.1.7. Soluciones Estándar (Soluciones Madres)	40
7.5.1.8. Otros	40
8. Contenido	40
8.1. Procesos previos a la preparación	40
8.1.1. Colocación de los cobertores de zapatos	41
8.1.2. Colocación del gorro	41
8.1.3. Colocación de la mascarilla	41
8.1.4. Lavado de manos	42
8.1.5. Colocación de la vestimenta	43
8.1.6. Colocación de guantes estériles	43
8.1.7. Diagrama de flujo	44
8.2. Procesos del personal de apoyo	44
8.2.1. Procedimiento de desinfección o lavado de macro-micronutrientes:	45
8.2.2. Procedimientos generales en el área blanca:	45
8.2.3. Procedimiento de acomodo de pedido de macro-micronutrientes e insumos en área de stock	46
8.2.4. Procedimiento de solicitud de vestimenta estéril, su acomodo y envío después de utilizada.	47
8.2.5. Solicitud de pedidos	47
8.3. Preparación de nutriciones parenterales	47
8.3.1. Proceso general	47
8.3.1.1. Diagrama de flujo	49
8.3.2. Funciones del técnico de farmacia durante el proceso de preparación	50
8.3.3. Técnicas de llenado	50
8.3.3.1. Llenado por gravedad	50
8.3.3.2. Llenado por dispositivos automatizados	52
8.3.4. Orden de adición de micronutrientes	52
8.3.5. Empaque de nutriciones parenterales	53
8.4. Almacenamiento, conservación y distribución	54
8.5. Control de calidad	54
8.5.1. Control microbiológico ambiental:	57
8.5.2. Control microbiológico de soluciones madre	58
8.5.2.1. Toma de muestras A y B	59
8.5.2.2. Toma de muestras C y D	59
8.5.3. Control organoléptico	60
9. Contacto para consultas	60
10. Anexos	61
10.1. Anexo N° 1. Lineamiento técnico sobre los requerimientos de infraestructura y equipamiento para las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico	61

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 5 de 75
<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>FARMACIAS SOPORTE</i> <i>NUTRICIONAL CLÍNICO</i>	<i>CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF.</i> <i>201118</i> <i>VERSIÓN 01</i>

10.2.	Anexo N° 2. Técnica para el lavado de manos	68
10.3.	Anexo N° 3. Colocación de guantes estériles	69
10.4.	Anexo N° 4. Fórmulas utilizadas en el Hospital Nacional de Niños	70
10.5.	Anexo N° 5. Guía de prescripción de nutrición parenteral, Hospital Pediátrico Birmingham	72
11.	Referencias	74

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 6 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Introducción

La desnutrición, en sus diversas formas, es una condición que imposibilita la recuperación satisfactoria de los pacientes hospitalizados. Afecta al sistema inmune, tracto gastrointestinal, sistema endocrino metabólico y función cardiorrespiratoria, afecta el proceso de cicatrización y curación de las heridas, disminuye la resistencia a las suturas quirúrgicas, prolonga la duración de la ventilación mecánica y favorece la infección nosocomial. (Ulíbarri et al, 2002)

La desnutrición y sus efectos conlleva al incremento en la estancia hospitalaria, aumenta la incidencia de complicaciones (Naber et al, 1997), favorece la morbilidad y mortalidad, e incrementa el costo de los servicios hospitalarios hasta un 60.5% en relación con los pacientes bien nutridos. (Correira et al, 2003)

En la actualidad, los grupos de Soporte Nutricional intrahospitalarios mediante la terapia nutricional oral, enteral o parenteral, trabajan para poder minimizar la problemática de la desnutrición y sus severas consecuencias. Sin embargo, si no se cuenta con profesionales altamente capacitados en esta área, se dificulta el éxito de la terapia nutricional. Hoy en día, el papel del farmacéutico en los grupos multidisciplinarios de Soporte Nutricional Clínico es determinante para la formulación y elaboración de la terapia nutricional parenteral, asesorar en materia de interacción droga-nutriente, asesorar en la adquisición de las fórmulas enterales consideradas medicamentos, entre otras funciones, razón por la cual sus conocimientos deben estar actualizados; ya que a través de sus intervenciones se puede aumentar la expectativa y calidad de vida de los pacientes, minimizar las implicaciones de la desnutrición y se enriquece el aporte de conocimiento a otros profesionales. (Sáenz, 2006)

Las funciones del profesional en farmacia son bastas en el área de nutrición parenteral y el presente manual trata de abarcar todas las labores a ejecutar, sin embargo, es importante tomar en cuenta que en estos tiempos donde la tecnología, la ciencia y los conocimientos avanzan rápidamente y aparecen cada vez más productos y sistemas computarizados útiles en esta rama. Es una obligación, por tanto, personal y profesional actualizar los conocimientos, principalmente en una profesión en la cual el compromiso es brindar servicios de calidad a pacientes que por su condición clínica lo requieren.

Dentro de los retos de esta práctica profesional se encuentra el desarrollo de una intervención en el tratamiento farmacológico concomitante con la nutrición enteral por sonda, educando

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 7 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

tanto al profesional en salud como al paciente o su red de apoyo sobre la farmacoterapéutica instaurada.

1. Definiciones, abreviaturas y símbolos

1.1. Definiciones

ÁREA ESTÉRIL (ÁREA LIMPIA): es una habitación en la que se controla la concentración de partículas en el aire y que se construye y se utiliza de tal manera que permita reducir al mínimo la introducción, generación y la retención de las partículas dentro de la habitación, y en la que otros parámetros relevantes como la temperatura, humedad y la presión, están controladas según sea necesario.

CÁMARA DE FLUJO LAMINAR: cabina ventilada con una abertura frontal con un flujo de aire hacia el exterior para protección del área de trabajo, un flujo de aire horizontal con filtración de alta eficiencia para partículas aéreas (HEPA, por sus siglas en inglés).

CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS: número de partículas individuales por unidad de volumen de aire.

FECHA LÍMITE DE USO: fecha u hora después de la cual no se debe almacenar, transportar o administrar una quimioterapia preparada. Esta fecha se determina a partir de la fecha y hora de la preparación.

INCOMPATIBILIDAD: reacción en la cual se generan productos indeseables para el paciente al mezclar dos o más sustancias.

PARTÍCULAS: Son objetos sólidos o líquidos que, para los propósitos de clasificación de aire limpio, caen dentro de una distribución acumulativa que está basada en un tamaño de umbral (límite inferior) en un rango que va desde 0,2 μm a 5 μm .

ULPA: Filtros de aire con eficiencias del 99,999% y 99,9999%.

UNIDAD FORMADORA DE COLONIAS (ufc): Es el número mínimo de células separables sobre una superficie o dentro de un medio de cultivo que da lugar al desarrollo de una colonia visible de microorganismos.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 8 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

2. Referencias normativas

Cuadro 01. Referencia normativa

Número	Nombre de normativas
	Subproceso de Prestación de Servicios Farmacéuticos
	Política Institucional de Atención Farmacéutica, Versión 02
	Lista Oficial de Medicamentos de la Caja Costarricense del Seguro Social
MT.GM.DDSS.ARS DT.CNSF.002 versión 02	Manual Técnico de Gestión de los Servicios de Farmacia
	Manual Institucional de Normas para el Almacenamiento, Conservación y Distribución de Medicamento
L.GM.DDSS.ARS DT-CNSF.	Lineamiento técnico sobre los requerimientos de infraestructura y equipamiento para las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico
SF-03 versión 01	Procedimiento gestión del sistema de suministro de medicamentos y otros insumos en los Servicios de Farmacia

3. Alcance

Estas normas son aplicables en las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico de la Caja Costarricense de Seguro Social.

4. Objetivo General

Unificar las normas y procesos desarrollados en las farmacias de Soporte Nutricional Clínico, de forma que permita proveer este servicio especializado con calidad, seguridad y eficacia; y poder así ofrecer una atención rápida, segura y oportuna al paciente que por su condición

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 9 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

clínica requiere de la terapia nutricional parenteral.

5. Responsable del cumplimiento

Farmacéuticos asignados a las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico

6. Responsable de verificar el cumplimiento

Jefaturas de los Servicios de Farmacia supervisión directa.

Supervisores Regionales de Farmacia.

Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos.

7. Marco teórico

7.1. Recurso humano en las farmacias de soporte nutricional clínico

7.1.1. Farmacéutico

Los farmacéuticos que laboran en las funciones de Soporte Nutricional Clínico deben estar capacitados en este tema, idealmente tener aprobada una pasantía nacional, internacional o aprobados los cursos en materia de Soporte Nutricional Clínico Farmacéutico, avalados por el CENDEISS. El coordinador del área idealmente debe disponer de capacitación formal nacional o internacional.

7.1.2. Personal de apoyo

El personal de apoyo asignado a las farmacias de Soporte Nutricional Clínico debe ser previamente capacitado en este tema por el profesional farmacéutico y técnicos con experiencia. Para tales efectos, previo al inicio de sus labores, el técnico deberá contar con al menos dos semanas de entrenamiento en el área.

El personal de servicios generales designado debe estar debidamente capacitado en la limpieza de áreas de contaminación controlada, según los lineamientos institucionales correspondientes.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 10 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.2. Funciones del farmacéutico en un programa de soporte nutricional

El farmacéutico coordinador, encargado del Programa de Soporte Nutricional Parenteral tiene a su cargo la prestación del servicio clínico farmacéutico de la formulación, preparación, controles y dispensación de las nutriciones parenterales, a los pacientes que se les prescriba en el expediente clínico y se elabore la respectiva receta por el personal médico autorizado.

Esta función se brinda bajo las más estrictas condiciones científicas, éticas, morales, reglamentarias y de trato humano, ofreciendo calidad y eficiencia en el servicio al usuario de nuestros centros hospitalarios.

7.2.1. Funciones clínicas:

7.2.1.1. Visita a pacientes hospitalizados

El farmacéutico debe pasar visita diariamente con el grupo interdisciplinario de soporte nutricional, debe involucrarse en la toma de decisiones de la prescripción de la NP de cada paciente.

Los pacientes bajo la supervisión del grupo de soporte nutricional son aquellos que con previa solicitud del servicio correspondiente, por medio de una interconsulta, son valorados por el grupo; el cual determina la necesidad o no de iniciar la terapia. La excepción, se da con los pacientes del Servicio de Neonatología y de la Unidad de Terapia Intensiva (según el hospital respectivo) donde el médico a cargo de la atención es quien valora la terapia de soporte nutricional parenteral.

Una vez que se decide la terapia nutricional a seguir se determina el estado nutricional del paciente y sus requerimientos de nutrientes por intervención de la nutricionista del grupo. Conociendo el requerimiento energético, la bioquímica y la vía de acceso endovenoso que tenga el paciente se procede a formular la nutrición parenteral.

Cabe aclarar que las nutriciones parenterales no son una terapia para corregir balances

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 11 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

hidroelectrolíticos, por tanto, el farmacéutico debe velar por las cantidades máximas de macro y micronutrientes que pueden administrarse en la nutrición parenteral. Si el paciente requiere un mayor aporte, se deberá de administrar por aparte.

7.2.1.2. Formulación de la nutrición parenteral

Una vez que se ha definido el requerimiento energético y la vía de administración del paciente, se procede a formular la mezcla de nutrición parenteral, la cual puede ser 2 en 1 ó 3 en 1 según la necesidad del paciente.

El farmacéutico es el encargado de asegurar la estabilidad fisicoquímica de la mezcla de nutrición parenteral.

También debe de asegurar la calidad, integridad y esterilidad de la mezcla final de nutrición parenteral y su correcto almacenamiento.

7.2.1.3. Seguimiento del perfil terapéutico

Una vez formulada la NP el farmacéutico debe llevar un registro de los pacientes y su respectiva información.

En el perfil se registran los siguientes datos:

- **Datos del paciente:** Nombre del paciente y dos apellidos, edad, número de identificación, servicio de internamiento, número de cama, fecha de ingreso, antropometría, diagnóstico y complicaciones del paciente.
- **Kilocalorías totales:** Se registra la cantidad de energía que se aporta por medio de la nutrición parenteral.
- **Vía de administración:** periférica o central.
- **Osmolaridad total:** Si es periférica la osmolaridad de la nutrición parenteral debe

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 12 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

ser menor de 700 mOsm/L y la vía central para osmolaridades mayores.

- **Volumen total en 24 horas:** de la nutrición parenteral. El volumen máximo que puede contener una bolsa es de 3000 mL.
- **Electrolitos:** potasio, cloruro, fosfato y sodio, son importantes en la valoración del paciente.
- **Velocidad de infusión:** se expresa en mL/hora.
- **Control de laboratorios:** hemograma, química completa, control glicémico, función renal, función hepática, balance nitrogenado, prealbúmina, CONUT y perfil lipídico.
- **Otros:** Según centro hospitalario.

7.2.1.4. Interacción droga-nutriente

La identificación de interacciones significativas entre medicamento – nutriente es una actividad propia de la farmacia clínica y proporciona una contribución única al cuidado nutricional del paciente.

Considerando el aumento en los conocimientos acerca de las interacciones potenciales medicamento-nutriente, el farmacéutico deberá monitorizar muy de cerca el tratamiento farmacológico concomitante al apoyo nutricional parenteral, con el fin de detectar las potenciales interacciones.

7.2.2. Funciones operativas y administrativas

7.2.2.1. Insumos y materiales

Previo a elaboración se debe detallar la lista de materiales e insumos que se requerirán para la producción del día.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 13 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.2.3. Elaboración de etiquetas

Las mismas deben contener la siguiente información:

7.2.3.1. Paciente:

- Nombre y dos apellidos.
- Número de identificación.
- Servicio de hospitalización.
- Número de cama.
- Peso en kilogramos.

7.2.3.2. Formulación:

- Consecutivo de la preparación.
- Concentración y volumen de carbohidratos, aminoácidos, lípidos y suero fisiológico.
- Miliequivalentes, milimoles o mililitros de micronutrientes.
- Volumen de multivitaminas y elementos traza.
- Unidades de insulina.
- Fecha de preparación y de vencimiento.
- Velocidad de infusión.
- Aporte total de Kilocalorías.
- Osmolaridad.
- Vía de administración.
- Indicaciones especiales.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 14 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.2.4. Estadísticas e informes

7.2.4.1. Estadísticas de producción:

Refiere a la contabilidad diaria de productos que se utilizan en la elaboración de nutriciones parenterales.

7.2.4.2. Estadística de pacientes:

Corresponde al registro de pacientes con nutrición parenteral. En este debe anotarse:

- Nombre completo del paciente, el servicio de hospitalización.
- En ella se anotará el número de nutriciones parenterales preparadas cada día por paciente.
- Otra información relevante según se requiera en el centro de salud.

7.2.4.3. Informe a la Jefatura:

- Número de pacientes con NP.
- Número de unidosis de NP de adultos y neonatos.
- Número de unidosis de soluciones de stock (adultos y neonatos).
- Número de soluciones madres preparadas.
- Otras preparaciones estériles.
- Indicadores de calidad (resultado de cultivos ambientales y muestras de producto terminado).
- Docencia: Internos universitarios, pasantías, cursos de educación continua intrahospitalaria, charlas u otros.
- Comisiones técnicas internas o externas en que se participa.
- Consultas técnicas atendidas.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 15 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.2.5. Supervisión de funciones técnicas

El farmacéutico debe entrenar y supervisar diariamente al personal que labora a su cargo, tanto a los técnicos de salud en farmacia III y a los auxiliares de aseo, capacitado en limpieza de áreas de contaminación controlada.

7.3. Principios básicos para laborar en un área de contaminación controlada

Para laborar en un área de contaminación controlada se deben aplicar las siguientes normas con el fin de evitar la contaminación, las cuales deben ser acatadas por todo el personal que ingrese a esta área:

- El ingreso es restringido, únicamente los funcionarios autorizados pueden entrar al área de elaboración.
- Velar por una adecuada higiene personal, la cual incluye el aseo diario.
- Utilizar ropa limpia.
- El lavado del cabello debe realizarse por lo menos tres veces por semana.
- Mantener las uñas limpias, cortas y sin esmalte.
- Los hombres que trabajan en el área de elaboración, en caso de tener barba, deben utilizar cubre barba.
- No usar alhajas dentro del área blanca.
- Utilizar para la preparación lentes de seguridad o mascarillas descartables con visor.
- Hablar lo estrictamente necesario, únicamente acerca de un procedimiento o aclaración de la manera de efectuar la tarea.
- Evitar movimientos bruscos dentro del área de elaboración de nutriciones parenterales ya que esto implica mayor liberación de partículas.
- Evitar salidas e ingresos repetitivos al área blanca porque se producen corrientes de aire.
- El dispositivo de comunicación interno debe utilizarse lo estrictamente necesario.
- No se debe utilizar teléfono celular dentro del área blanca ni en el área gris.
- No se debe levantar nada del suelo hasta que finalice la producción.
- No se debe tocar la cabeza, cara, ni ninguna zona del cuerpo con las manos

enguantadas. Si ocurre, debe cambiarse los guantes.

- En caso de estornudar o toser, debe alejarse de la campana de flujo laminar ya que podría contaminar el producto o alterar el flujo de aire.

A continuación, se muestran datos ilustrativos:

Tabla 1
Velocidad de emisión de partículas en diferentes actividades.

Actividad	Número de partículas liberadas por minuto:
Estar sentado y quieto	100 000
Estar sentado hablando	120 000
Movimientos ligeros	500 000
Movimientos bruscos	1 000 000
Sentarse en una silla	2 500 000
Caminar	5 000 000

(Pacheco, 1999)

Es importante tener presente que para laborar en estas áreas se requiere dominio de las buenas prácticas de manufactura y la técnica aséptica.

7.4. Elaboración de nutriciones parenterales

Según el Consenso Español sobre preparación de mezclas nutrientes parenterales, 2008 se recomienda contemplar las siguientes consideraciones al elaborar las mezclas de nutrición parenteral. (Consenso Español, 2008)

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 17 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.4.1. Conceptos básicos

7.4.1.1. Estabilidad de la emulsión lipídica

Las emulsiones grasas IV pueden desestabilizarse por alteraciones en el pH, temperatura o potencial Z de la emulsión, aumentando el tamaño de partícula grasa con posibilidad de embolismo graso pulmonar si se generan partículas superiores a las 5 micras. El proceso de desestabilización comienza con la agregación de partículas o floculación, que se puede revertir agitando la emulsión. Estos agregados pueden desplazarse hacia la parte superior por su menor densidad formando el llamado “creaming”. Cuando las gotas de lípidos se fusionan para formar gotas de mayor tamaño se produce el proceso de coalescencia, ya irreversible, que lleva a la rotura de la emulsión (cracking).

Los factores que tienen mayor influencia en la estabilidad de la emulsión lipídica son:

pH de la solución: La disminución del pH reduce la estabilidad de la emulsión.

Concentración de aminoácidos: Los aminoácidos estabilizan las mezclas ternarias frente a los efectos floculantes de los electrolitos y la glucosa. El efecto protector de los aminoácidos parece tener varios mecanismos:

- Los aminoácidos forman complejos con cationes divalentes reduciendo la actividad de estos iones. La formación de estos complejos está influida por la concentración de cada aminoácido y la cantidad de aminoácidos ácidos, neutros y básicos.
- Los aminoácidos, principalmente neutros, se adsorben a la superficie de la gota de grasa aumentando la estabilidad de la misma.
- Los aminoácidos tienen una capacidad buffer (tampón) la cual disminuye los efectos del bajo pH de la glucosa. A mayor concentración de aminoácidos mayor capacidad buffer.
- La capacidad buffer disminuye el potencial de superficie con el resultado de pérdida de repulsión electrostática; por tanto la composición de las soluciones de aminoácidos afecta a la estabilidad de las emulsiones grasas y por ello no se debe extrapolar la estabilidad de una solución de aminoácidos a otra.

Concentración de glucosa: la glucosa cuando se añade directamente a la emulsión lipídica puede causar un aumento del diámetro de las gotas de grasa debido a su carácter ácido. Sin

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 18 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

embargo, en presencia de aminoácidos, las soluciones de glucosa de baja concentración influyen negativamente en la estabilidad, al igual que ocurre con el agua.

Concentración de electrolitos: La superficie exterior de las gotas lipídicas es aniónica por lo que sustancias catiónicas neutralizan la carga negativa y facilitan la desestabilización de la emulsión. Los cationes con mayor carga, trivalentes (fosfato) y divalentes (calcio y magnesio) tienen un efecto más negativo ya que actúan de puente entre glóbulos de grasa facilitando su unión. Por ello no se recomienda añadir hierro, ni heparina a las mezclas tres en uno. (la heparina puede adicionarse en las mezclas 2 en 1)

Concentración de lípidos: Se ha observado que concentraciones muy pequeñas de lípidos en mezclas tres en uno también pueden desestabilizar la emulsión. Tipo de lípidos: Diferentes estudios verifican que las emulsiones de LCT al 100% son menos estables que las que incluyen MCT en diferentes proporciones, las que contienen lípidos estructurados, ó las basadas en el aceite de oliva.

Temperatura: temperaturas extremas pueden disminuir la estabilidad de la mezcla tres en uno.

Recomendaciones:

- No mezclar directamente glucosa y lípidos, sin la presencia de aminoácidos para evitar desestabilización de la emulsión.
- No añadir nunca electrolitos directamente a la emulsión lipídica.
- No preparar NP tres en uno quedando con concentraciones finales de glucosa menores a 5%, ni añadir agua al final para completar volumen.

Para evitar la desestabilización de las mezclas tres en uno, se deben asegurar las siguientes concentraciones máximas de macro y micronutriente en el volumen final de la nutrición parenteral:

Las cantidades máximas de macronutrientes no deberían de superar:

- Aminoácidos: 2-5%
- Glucosa: 5-35%
- Lípidos: 1,5-5% (se recomienda para mayor seguridad mínimo 2%)

Las cantidades máximas de electrolitos no deberían de superar:

- Sodio: 154 mEq/L
- Potasio: 80 mEq/L
- Magnesio: 20 mEq/L

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 19 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

- Cloro: 154 mEq/L
- Fósforo 10-15 mMol/L (En NP que no contiene calcio)

7.4.1.2. Precipitación de calcio-fósforo

La precipitación de fosfato cálcico es uno de los principales problemas de compatibilidad que se puede producir en una fórmula de NP. Sus consecuencias pueden ser fatales ya que la administración intravenosa de precipitados mayores de 5-6 micras puede desencadenar embolia pulmonar en el paciente. La precipitación de fosfato cálcico puede tardar entre 24-48 horas después de la preparación.

La precipitación en solución de NP sin lípidos puede ser vista por inspección visual en algunos casos, aunque en otros es necesario iluminación especial o no es posible detectarla. La presencia de lípidos impide la detección de precipitados por inspección visual. Al pH fisiológico de 7.4, el 60 % del fosfato debería estar en la forma dibásica y aunque este pH elevado podría favorecer la formación de fosfato cálcico dibásico, la precipitación en contacto con el lecho sanguíneo es improbable por su rápida hemodilución.

En la NP las cantidades de la forma dibásica son mucho más bajas y el riesgo de precipitación de fosfato cálcico es menor. El uso de sales orgánicas de fosfato, tales como glicerofosfato sódico reducen el riesgo de precipitación, aún en presencia de concentraciones superiores finales de calcio.

La precipitación de fosfato cálcico se ve favorecida por los siguientes factores:

- Mayor concentración de calcio y fosfato.
- Aumento del pH de la solución, ya que se aumenta la forma dibásica de fosfato que es la más propensa a precipitar.
- Composición y concentración de la solución de aminoácidos ya que presentan diferentes capacidades tampón.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 20 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

- Bajas concentraciones de glucosa y aminoácidos. Hay un efecto beneficioso de la glucosa que favorece un pH ácido y de los aminoácidos que pueden formar complejos con el calcio y el fosfato haciéndolos menos accesibles y que actúan como tampón impidiendo que el pH aumente.
- La sal monobásica a dibásica de fosfato, aumenta la probabilidad de precipitación y se incrementa el peligro de la infusión. Las mezclas de NP de neonatos se infunden en condiciones de temperatura ambiente elevadas (>37° C) comparadas con la temperatura ambiente controlada de una habitación y aumenta el grado de disociación de las sales de calcio y fosfato, las cuales están disponibles para interaccionar.
- Orden de adición: se ha visto experimentalmente que la precipitación es mayor si se adiciona primero el calcio y luego el fosfato, aunque se desconocen las causas.
- Largo tiempo de almacenamiento y velocidad de infusión lenta ya que hay mayor tiempo para la cristalización de la sal. Fuente de calcio: el cloruro cálcico se disocia más que otros compuestos como el gluconato cálcico o glubionato cálcico.

7.4.1.3. Degradación de aminoácidos:

Cuando la mezcla de glucosa y aminoácidos se almacenan a temperatura ambiente, puede tener lugar la formación de productos de la reacción de Maillard, disminuyendo las concentraciones de los aminoácidos. La descomposición debida a la reacción de Maillard es visible como un cambio de color que va desde el claro, amarillo pálido de las soluciones refrigeradas, a amarillo, a rojo o marrón oscuro.

El aminoácido que participa en una reacción de Maillard se pierde desde el punto de vista nutricional, con lo que disminuye la calidad nutricional de la mezcla. La lisina es el más susceptible, aunque pueden afectarse otros aminoácidos como los aminoácidos básicos, la arginina, la histidina y el triptófano. La degradación de aminoácidos se realiza antes de que se desarrollen los pigmentos que proporcionan color y sólo se requieren condiciones relativamente suaves para la pérdida de nutrientes, en especial de lisina.

Las variables que influyen en esta reacción incluyen temperatura, pH, humedad, presencia o ausencia de cationes metálicos y la propia estructura del azúcar. El control de esta reacción es

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 21 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

importante no sólo por el efecto psicológico de la alteración del color, sino por prevenir los efectos anti-nutricionales, especialmente la pérdida de aminoácidos esenciales, como la lisina; y porque la administración IV de productos de la reacción de Maillard se ha asociado con aumento en la excreción urinaria de zinc, cobre y hierro, y también se conoce que atraviesan la barrera placentaria con efectos desconocidos en el feto y que pueden llevar a la formación de nitrosaminas.

Recomendaciones

- No almacenar las soluciones de aminoácidos fuera de sus cajas y expuestas a la luz por largos periodos de tiempo.
- Almacenar las NP en el enfriador a 2-8 °C hasta su administración.
- Proteger de la luz las preparaciones.

7.4.1.4. Otros precipitados y partículas en suspensión

Las soluciones utilizadas para la elaboración de la NP pueden tener pequeñas cantidades de partículas en suspensión, sin embargo, donde más partículas se generan es en la manipulación de ampollas, viales y frascos durante la preparación.

Se ha observado por microscopía la existencia de partículas de cristal de las ampollas, goma y metal de los tapones, fibras de algodón provenientes de las gasas con las que se desinfectan los tapones, etc. que pueden pasar al paciente. Para evitar este paso se recomiendan utilizar filtros de membrana de 0,22 μ en la preparación de las nutriciones parenterales.

Se ha descrito la precipitación de complejos con oligoelementos a altas dosis y con algunos medicamentos. Por ello, es fundamental no mezclar ni administrar en Y con la NP ningún medicamento del que no conozcamos su estabilidad.

7.4.1.5. Proceso de peroxidación

El incremento de peróxidos se ha relacionado con aumento de morbilidad, principalmente en niños prematuros. La generación de peróxidos en soluciones de NPT (Nutrición parenteral total) es el resultado de una reacción entre el oxígeno y diferentes donadores de electrones

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 22 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

(ácidos grasos poliinsaturados, vitaminas) en presencia de la luz. Su formación aumenta de manera importante en ausencia de fotoprotección y todavía mucho más con fototerapia.

La cantidad de peróxidos formados en las soluciones lipídicas es proporcional al contenido de ácidos grasos poliinsaturados, por lo que se produce mayor peroxidación en las emulsiones de triglicéridos de cadena larga a base de aceite de soya que en las de los lípidos estructurados, en las mezclas de triglicéridos de cadena larga y media (MCT/LCT), o en los lípidos basados en el aceite de oliva. Se requiere el contacto de la NP con el oxígeno para la generación de peróxidos, por lo que se debe limitar el contacto de la NP con el aire tanto en la preparación, como a través de la bolsa y durante la infusión con equipos con toma de aire.

Otros factores que también pueden influir en la peroxidación son la concentración de iones, fundamentalmente hierro y cobre y la temperatura.

Recomendaciones:

- Almacenar las bolsas de NP a 2-8°C y protegidas de la luz para evitar la peroxidación.
- Proteger la NP y el sistema de administración de la luz, especialmente en pediatría.
- Utilizar bolsas multicapa diariamente para evitar la peroxidación y la pérdida de vitamina C. (actualmente la Institución no cuenta con este tipo de bolsas)
- Evitar en la medida de lo posible el contacto con el aire en la preparación de la NP, por tanto, sacar todo el aire posible contenido en la bolsa antes de proceder al cerrado.

7.4.1.6. Degradación de vitaminas

Las vitaminas son sustancias muy sensibles a diferentes factores como luz, temperatura, presencia de oligoelementos y bisulfitos y tipo de material del envase utilizado.

En los años 80 se publicaron varios estudios describiendo estos problemas de estabilidad. Los principales problemas estudiados fueron la oxidación de la vitamina C y su catalización por el cobre, la reducción de la tiamina en presencia de bisulfitos, la fotodegradación de vitaminas como la riboflavina y la degradación de la vitamina A debida a la luz y a procesos de adsorción en las paredes de las bolsas y los sistemas. A raíz de estos estudios se instauró la práctica de administrar los oligoelementos y vitaminas en días alternos y recomendar que su inclusión en las bolsas de NP se realice en el momento de la administración o al menos ese mismo día.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 23 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Recomendaciones:

- Almacenar y administrar las nutriciones parenterales protegidas de la luz, usando sobrebolsas fotoprotectoras, para evitar la degradación de vitaminas fotosensibles. (bolsas negras)
- Evitar en la medida de lo posible el contacto con el oxígeno, para prevenir principalmente la oxidación de la vitamina C.
- Durante la elaboración de la NP, utilizar diferentes jeringas para cada componente. Nunca se deben introducir oligoelementos y vitaminas conjuntamente para evitar la interacción cobre-vitamina C.
- Almacenar las mezclas de NP en refrigeración de 2-8 °C
- Añadir a la mezcla de NP las multivitaminas y oligoelementos en días alternos o administrar los elementos traza a través de una vía endovenosa alterna previa dilución en 50 mL de suero glucosado al 5% y pasar en 4 horas.
- En caso de administrar las multivitaminas a través de una vía intravenosa alterna pasar en 4 horas previa dilución en 250 mL de suero glucosado al 5%. (proteger de la luz)

7.5. Nutrición en neonatología y pediatría

El apoyo nutricional especializado para el niño enfermo representa un reto debido a que se debe proporcionar la energía requerida para apoyar el metabolismo corporal y el crecimiento, así como enfrentar la limitante fisiológica secundaria a la inmadurez orgánica o el estrés que acompaña la enfermedad grave. Los niños hospitalizados, en especial los que tienen enfermedades crónicas, son susceptibles a presentar estados de mala nutrición, sobre todo desnutrición o falla nutricional aguda. Como consecuencia de la desnutrición, se presentan alteraciones de la repuesta inmunitaria de por sí ya inmadura en el periodo neonatal, que predispone a procesos infecciosos graves y mayor tasa de mortalidad.

El grupo pediátrico se caracteriza por cursar con períodos críticos dentro de su crecimiento como son la etapa neonatal, el primer año de vida y la pubertad, momentos durante los cuales un caso de desnutrición puede causar mayor impacto.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 24 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

El período neonatal representa un lapso en el cual hay depósito importante tanto del tejido magro como graso, así como una velocidad de crecimiento rápido en la que el desarrollo de ciertos órganos adquiere especialmente importancia, como es el caso del Sistema Nervioso Central. En estos momentos críticos se requiere un aporte energético adecuado y una composición de nutrientes considerados como ‘TRANSITORIAMENTE ESENCIALES’.

El recién nacido prematuro nace antes de haber terminado el proceso de depósito de las reservas energéticas, especialmente de lípidos, que sucede durante el último trimestre del embarazo. Uno de los objetivos de proporcionar adecuado sustrato energético es lograr en el neonato un tipo de crecimiento similar al que presenta in útero. El recién nacido prematuro por lo general no puede recibir por vía enteral el total de sus necesidades debido a la inmadurez anatómica y funcional que lo caracteriza, así como diversas enfermedades que afectan la adaptación cardiopulmonar a la vida posnatal, estos pacientes constituyen el grupo de mayor riesgo para presentar desnutrición a menos que se inicie un apoyo nutricional parenteral temprano.

En los prematuros y de bajo peso, el inicio de la nutrición parenteral temprana ha sido postulado con sustento en que la administración intravenosa de aminoácidos y glucosa disminuye la catabolia proteínica en comparación con la administración única de glucosa. Y en la disminución de la incidencia de la hiperglicemia e hiperpotasemia cuando la administración de aminoácidos se inicia desde el primer día.

El advenimiento de la nutrición parenteral modificó el pronóstico de los niños que no podían ser alimentados por vía enteral, siendo los más beneficiados los recién nacidos prematuros, los neonatos con malformaciones congénitas de tubo digestivo o el síndrome de intestino corto. Cuando se administra la nutrición parenteral en las primeras 48 horas de vida, se ha observado una recuperación más rápida del peso, así como la reducción de la mortalidad.

Clasificación de madurez y peso al nacer:

Madurez por edad de gestación	PRETERMINO	menos de 37 semanas
	TERMINO	de 37 a 42 semanas
	TERMINO COMPLETO	40 semanas
	POSTERMINO	más de 42 semanas
Peso al nacer	BAJO PESO AL NACER	menos de 2.500 g
	MUY BAJO PESO AL NACER	menos de 1.500 g
	EXTREMADO BAJO PESO AL NACER	menos de 1.000 g

Indicaciones de nutrición parenteral en recién nacidos:

- MALFORMACIONES CONGENITAS DEL TUBO DIGESTIVO

Onfalocele, gastroquisis, fístula traqueoesofágica, atresia intestinal, íleo meconial, malrotación intestinal, enfermedad de Hirschprung, hernia diafragmática, íleo prolongado posterior a cirugía.

- SINDROME DEL INTESTINO CORTO.
- ESTADOS HIPERMETABOLICOS

Quemaduras, sepsis, traumatismo

- CARDIOPATIAS CONGENITAS

Las que cursan con trastorno circulatorio mesentérico

- SEUDOOBSTRUCCION INTESTINAL CRONICA IDIOPATICA
- PREMADUREZ
- FISTULAS GASTROINTESTINALES
- TRASPLANTE DE MEDULA OSEA
- ENFERMEDADES DEL TUBO DIGESTIVO

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 26 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

El objetivo de la terapia nutricional es evitar la desnutrición temprana con el fin de disminuir la morbilidad (infecciones, prolongación de la ventilación mecánica y otras) y la mortalidad. Por ello es necesario iniciar la NP en las primeras horas de vida, si la estabilidad hemodinámica del paciente lo permite, procurando alcanzar pronto niveles de nutrientes similares a los valores intra-útero para un feto normal con la misma edad post concepcional.

El niño es un ser en crecimiento, con requerimiento de líquidos, energía y nutrientes mayores a un adulto, y mayor susceptibilidad a la desnutrición. Como se escribe en el Consenso de Pediatría Español del 2008, en consecuencia, periodos cortos de ayuno o insuficiente aporte nutricional, provocan deterioro nutricional más rápido e incluso alteraciones en el crecimiento.

La preparación de la NP pediátrica conlleva sus particularidades, las elevadas concentraciones relativas de algunos nutrientes como calcio y fósforo y las mayores necesidades de líquidos, plantean problemas de estabilidad de las soluciones. La concentración de nutrientes, el orden en que se van incorporando los componentes a la mezcla y el tipo de preparados utilizados tienen un papel clave en la prevención de estos problemas.

Cada edad tiene características fisiológicas y necesidades para el crecimiento y, por tanto, requiere una composición de la NP diferente.

La NP puede ser utilizada en todo niño desnutrido que lo requiera o con riesgo de desnutrición secundario a una patología digestiva o extradigestiva, aguda o crónica para dar cobertura a sus necesidades nutricionales.

La vía enteral puede ser insuficiente debido a una ingesta limitada, una alteración de la digestión o absorción, un incremento de las pérdidas, un aumento del gasto energético, por alteraciones metabólicas o anatómicas. También tras cirugía digestiva, por necesidad de reposo intestinal o por la presencia de síntomas importantes relacionados con la alimentación (dolor, diarrea).

La administración de NP no impide el uso concomitante de la vía enteral y es preferible conservar una mínima ingesta, ya que mantiene el trofismo intestinal y disminuye la incidencia de complicaciones metabólicas e infecciosas secundarias a la NP.

Los niños son particularmente sensibles a las restricciones energéticas debido a sus

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 27 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

necesidades para mantener un crecimiento óptimo, fundamentalmente en las épocas de máximo desarrollo (lactancia y adolescencia).

7.5.1. Requerimientos nutricionales: neonatología y pediatría

7.5.1.1. Requerimientos proteicos

Hoy en día las soluciones parenterales contienen mezclas cristalinas de aminoácidos especialmente diseñadas para recién nacidos, las cuales presentan un perfil de aminoácidos similar al aminograma plasmático de un recién nacido alimentado con leche materna, evitando así administrar cantidades inadecuadas de metionina y glicina. Además, estas fórmulas son susceptibles de ser enriquecidas con cisteína, considerada junto con la taurina, tirosina y la histidina como aminoácidos transitoriamente esenciales, cuyo uso parece favorecer el balance nitrogenado principalmente en recién nacidos prematuros o en neonatos bajo situaciones de estrés y disminuyen el riesgo de complicaciones como hiperamoniemia.²

Las necesidades proteínicas dependen de las demandas, del estado clínico y metabólico del neonato. Durante períodos de estrés, las necesidades de proteínas pueden ser determinadas en función de los niveles de nitrógeno ureico sanguíneo y las pérdidas de nitrógeno por orina, este último es un reflejo del grado de catabolia a la que el niño está sometido.

El cociente de calorías proteínicas y no proteínicas administradas en la nutrición parenteral es también útil para evaluar el balance de nutrientes, expresado como el cociente de energía no proteínica KCAL con nitrógeno G. El metabolismo se considera óptimo cuando el cociente es de 1,150 y 1,250. Los pacientes hipermetabólicos requieren fórmulas con proporciones de 1,100.

El cociente se calcula:

$$\left(\frac{\text{CALORIAS DE CARBOHIDRATOS} + \text{CALORIAS DE LIPIDOS}}{\text{APORTE DE PROTEINAS (g)}} \right) * 6.25$$

En la siguiente Tabla se especifican las necesidades proteínicas por edad según la American Academy of Pediatrics

Tabla 2
Necesidades de proteína en NP según la edad

NECESIDADES PROTEINICAS	g/kg/día
RECIEN NACIDO PRETERMINO	3 – 4
RECIEN NACIDO A TERMINO	3
LACTANTE MENOR	2
ESCOLAR	1,5 - 2
ADOLESCENTES	1,0 – 1,5

La proteína del cuerpo está compuesta de 20 diferentes tipos de aminoácidos, cada uno con diferentes destinos metabólicos en el cuerpo, con diversas actividades en diferentes vías metabólicas en diversos órganos, con composiciones variantes en diferentes proteínas. Al liberarse los aminoácidos, el cuerpo realiza diferentes actividades con ellos, oxidarlos para energía, incorporarlos en las proteínas del cuerpo y en la formación de compuestos que contienen N.

La clasificación de aminoácidos indispensables o esenciales, prescindibles o no esenciales depende de a) especies, b) madurez es decir infante, niño en crecimiento o adulto, c) dieta, d) estado de nutrición y e) situación fisiopatológica.

Tabla 3
Clasificación de los aminoácidos*

AMINOACIDOS INDISPENSABLES O ESENCIALES	AMINOACIDOS PRESCINDIBLE O NO ESENCIALES	AMINOACIDOS CONDICIONALMENTE PRESCINDIBLES	ALGUNOS AMINOACIDOS ESPECIALES
Isoleucina	Alanina	Cisteina	Citrulina
Leucina	Arginina	Tirosina	Homocisteina
Licina	Ácido aspártico	Taurina	Hidroxilisina
Metionina	Aspargina		Hidroxi prolina
Fenilalanina	Ácido glutámico		3 metilhistidina
Treonina	Glutamina		Ornitina
Triptófano	Glicina		
Valina	Prolina		
Histidina en infantes y probablemente pequeñas cantidades en adultos.	Serina		

*Modern Nutrition in Health and Disease, eleventh edition, 2014.

Las proteínas se suministran en forma de soluciones de aminoácidos (AA) y son esenciales para mantener la masa corporal magra. Su aporte debe minimizar el catabolismo proteico inducido por el estrés y el ayuno, y favorecer la síntesis proteica sin producir complicaciones hepáticas o renales.

Estudios recientes sustentan la importancia de alcanzar rápidamente las dosis máximas, incluso en el neonato pretérmino, siempre que se guarde la relación nitrógeno/kcal no proteicas según condición clínica. Actualmente inicia con 2,5-3 g/kg/día incluso desde el primer día de nacimiento, siendo necesario aportes hasta de 4 g/kg/día para favorecer la retención proteica.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 30 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Las soluciones de AA parenterales deben contener una adecuada proporción de aminoácidos esenciales y no esenciales; conviene recordar que los AA no esenciales pueden ser esenciales en determinadas circunstancias dependientes de la edad, estrés y enfermedad subyacente. En estas condiciones la adición de AA específicos podría ser beneficiosa como es el caso de la glutamina en estados catabólicos y para la prevención de la atrofia intestinal del enfermo crítico. La cisteína, tirosina y taurina son AA semi-esenciales en el RN a término (RNT) y RNPT lo que obliga a su inclusión en las soluciones parenterales administradas en esta edad. La cisteína es un sustrato para el glutatión y por ello tiene propiedades antioxidantes. La taurina puede mejorar la colestásis neonatal y prevenir la alteración retiniana.

La prealbúmina es el examen de laboratorio más específico, para detectar deficiencia de proteínas. Además del nitrógeno ureico, que es una herramienta de control para el aporte proteico. Hay estudios que indican que un NU <5mg/dl sugiere una ingesta proteínica inadecuada, y una elevación aceptada en neonatos < 40mg/dl.

7.5.1.2. Requerimientos de lípidos

Los lípidos proporcionan gran parte del aporte calórico, ácidos grasos esenciales y mejoran el balance nitrogenado.

La administración de lípidos intravenosos debe iniciarse a partir del primer día de vida con aportes de 0.5 - 1 g/kg/día, para prevenir el déficit de ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico y linolénico, fundamentales en el desarrollo cerebral postnatal.

Los incrementos van de 0,5 – 1 g/kg/día en hipertensión pulmonar, infección grave, trombocitopenia inferior a 100.000 por mm cubico, insuficiencia hepática y enfermedades pulmonares. El aporte máximo tolerado es de 3gkgdía, no rebasando el 50 por ciento de la ingesta de energía con base en carbohidratos y administrarse de forma continua durante 24 horas para evitar picos plasmáticos que condicionan su depósito en el sistema reticuloendotelial, lo cual favorece el aclaramiento de los lípidos. Se debe tomar en consideración los lípidos contenidos en medicamentos con el fin de evitar sobredosificación.

Deben usarse con precaución en los neonatos con hiperbilirrubinemia, porque los ácidos grasos desplazan la bilirrubina de la albúmina, lo que aumenta el riesgo de kernícterus. Se recomienda como segura una relación de ácidos grasos y albúmina sérica menor de seis.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 31 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Los recién nacidos prematuros y los de bajo peso tienen una capacidad reducida para aclarar lípidos, ya que la actividad de la lipoproteinlipasa, la lipasa pancreática y la lecitín-colesterol-aciltransferasa está disminuida, especialmente en los neonatos menores de 26 semanas, con retraso de crecimiento intrauterino o estrés.

Los infantes que reciben nutrición parenteral sin grasa, principalmente los de bajo peso al nacer y aquellos con agotamiento nutricional, desarrollan insuficiencia de EFA ácido graso esencial con rapidez cuando se inicia el crecimiento. Por lo que se recomienda el uso de emulsiones de lípidos para evitar la insuficiencia que se manifiesta bioquímicamente.

La capacidad de metabolizar emulsiones grasas intravenosas está relacionada directamente con la madurez, aunque también el paciente estresado o desnutrido, el infante pequeño para la edad gestacional y el niño mayor mal nutrido, pueden tener dificultad para metabolizar estas preparaciones.

La administración de lípidos que sobrepasan la capacidad del infante para metabolizarlos, genera la acumulación de triglicéridos en la circulación sanguínea. Esto, a su vez, puede disminuir la capacidad de difusión pulmonar, que se da secundario a la acumulación de pequeñas gotitas de lípidos dentro de los capilares pulmonares.

Las razones por las cuales se usan emulsiones al 20 por ciento son:

1. Producen menor elevación de lípidos plasmáticos.
2. La relación de triglicéridos y fosfolípidos es la más adecuada.

La heparina a 1 U por mililitro mejora la actividad de la lipoproteinlipasa del endotelio capilar extrahepático y de la lipasa hepática, reduciendo el riesgo de trombosis y se recomienda su uso para la disminución de fibrina en los catéteres de larga duración y con ello se reduce la adhesión bacteriana.

Los lípidos deben formar parte de las soluciones de NP por su elevada densidad calórica, por ser fuente de ácidos grasos esenciales, disminuir la osmolaridad de la solución y evitar los efectos negativos de la sobrecarga de glucosa. Además, se ha demostrado que su adicción a la NP mejora el balance de nitrógeno. Se recomienda que constituyan del 25 al 40% de las

calorías no proteicas.

Los aportes máximos diarios recomendados en NP son:

Tabla 4
Requerimientos de lípidos en NP según edad*

Edad	Aportes máximos g/kg/día	Ritmo de infusión g/kg/h
Lactantes (incluido RNPT)	3,0 – 4,0	0,13 – 0,17
Niños	2,0 – 3,0	0,08 – 0,13

Aporte mínimo: 0,5 – 1 g/kg/día

*Consenso Español Pediátrico 2008

7.5.1.3. Requerimientos de glucosa

Los hidratos de carbono son la principal fuente de energía del feto y del recién nacido. El RNPE presenta unos requerimientos energéticos relativamente altos debido a las proporciones corporales de órganos metabólicamente activos como el corazón, el hígado o el riñón. Esto significa que el RNPE requiere una fuente grande y continua de glucosa para el metabolismo energético.

La glucosa es la fuente de energía parenteral no lipídica utilizada, sin embargo, la capacidad de algunos infantes para metabolizarla es limitada. Durante el período inicial de la nutrición parenteral muchos infantes, desarrollan hiperglicemia y diuresis osmótica con pérdida urinaria concomitante de electrolitos cuando la cantidad de glucosa infundida excede la tolerancia.

La NP debe contener desde el primer día una cantidad de glucosa suficiente para cubrir las necesidades basales de 5mg/kg/min, con incrementos diarios de 1mg/kg/min, hasta lograr un aporte de 11 – 13 mg/kg/min como tope y manteniendo como margen una glucosa sérica menor de 110 mg/dl. Cuando el aporte es superior al requerido puede haber un aumento del

consumo de oxígeno y de la producción de CO₂, así como la conversión de glucosa a grasa con la consecuencia en el aumento del gasto energético. Nunca se debe exceder la infusión de glucosa de 16 – 18 g/kg/día para evitar la infiltración grasa del corazón e hígado, esteatosis hepática.

Los controles de glicemia al inicio deben ser frecuentes, aproximadamente cada 6 horas, si se inicia tratamiento con insulina se realizarán cada 3 horas, junto con la valoración de glucosuria. En el RNPT puede haber glucosuria sin hiperglicemia. El fin es mantener la glicemia entre 80 – 120 mg/dl, un valor más alto presenta riesgo de hiperosmolaridad, diuresis osmótica y no se alcanzan los aportes deseados. L insulina se inicia con glicemias superiores a 250 mg/dl y glucosuria positiva. Si la hiperglicemia se mantiene a pesar del tratamiento con insulina a 0.5 ml/h se tiene que reducir a 4 – 6 mg/kg/min y se tienen que buscar otras causas de la hiperglicemia, teniendo en cuenta el riesgo que conlleva el uso de la insulina como el riesgo de hipoglicemia e hipokalemia y altas concentraciones de insulina puede producir acidemia láctica significativa.

Tabla 5
Requerimientos de glucosa en NP según edad*

Edad	Dosis inicial mg/kg/minuto g/kg/día	Dosis máxima mg/kg/minuto g/kg/día
	4 – 8	11 – 12
RNPT	6 - 12	16 – 18
Lactantes y	5 – 7	11 – 12
Niños hasta 2 años	7 - 10	16 – 18
	3 – 5	8 – 10
>2 años	4 - 7	10 – 14

* Consenso Español Pediátrico 2008

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 34 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.5.1.4. Requerimientos de agua y electrolitos

La alteración en el equilibrio de líquidos y electrolitos en los recién nacidos prematuros gravemente enfermos, es el trastorno que se presentan con mayor frecuencia. El objetivo de la terapia con líquidos y electrolitos es garantizar que el recién nacido prematuro tenga una transición adecuada del medio ambiente acuático que tiene en el útero a un ambiente seco después del nacimiento. Los factores que considerar incluyen edad gestacional, peso al nacer, edad postnatal y el estado de salud.

Después del nacimiento se produce una disminución aguda del agua corporal total principalmente del extracelular, del líquido intracelular pasa al extracelular dando como resultado una diuresis compensadora en los primeros días, en los RNP de bajo peso es más tardío entre 2 a 4 días. Esta pérdida de agua es una de las causas de la baja de peso corporal en los primeros días de vida y va acompañada de la pérdida de sodio. Se debe tomar en cuenta no aumentar el aporte de líquidos y sodio para evitar el balance negativo fisiológico, ya que esto favorece una sobrecarga de líquidos. Por lo que solo se debe administrar el volumen de agua necesario para cubrir las necesidades fisiológicas, sin permitir la deshidratación.

Hay que tomar en cuenta las pérdidas fisiológicas de líquidos:

7.5.1.4.1. Formación de orina

Requerimientos de agua para la formación de orina según el aporte exógeno de solutos:

	Requerimientos de agua mOsm/kg/día	Orina de 250 mOsm/l
Primer día	5	15 – 20 ml
Séptimo día	10-15	40 – 60 ml
2°-3° semana	20	70 - 80 ml

Fuente Peña. Guías de diagnóstico y tratamiento en neonatología, manejo de líquidos y electrolitos. 2006.

7.5.1.4.2. Pérdidas insensibles

Se producen principalmente por la piel y el tracto respiratorio, varían de acuerdo con el peso, edad gestacional, condiciones ambientales y enfermedad. Los factores que más influyen son la inmadurez, bajo peso y el tipo de ambiente en el que se mantienen como incubadora abierta, fototerapia.

Tabla 6
Perdidas insensibles de agua en el RNP

Peso al nacer (gramos)	Pérdida insensibles promedio ml/kg/día
750 a 1.000	64
1.001 a 1.250	56
1.251 a 1.500	38
1.501 a 1.750	23
1.751 a 2.000	20
2.001 a 3.250	20

Fuente Peña AV. Guías de diagnóstico y tratamiento en neonatología, manejo de líquidos y electrolitos. 2006
Protocolo de manejo de líquidos y electrolitos en el RN. Dra. Hidalgo. 2015

Las necesidades de mantenimiento de líquidos consisten en la cantidad de agua y electrolitos necesarios para remplazar las pérdidas insensibles de líquidos a través de la respiración, sudor, heces y las pérdidas de agua por la orina, restando el agua endógena originada por la oxidación de hidratos de carbono, grasas y proteínas.

El método estándar para calcular las necesidades de agua en pacientes pediátricos fue publicado desde 1957 y se relaciona con el gasto energético. Las necesidades parenterales de líquidos se estiman según el método de Holliday – Segar, está formula no es útil en menores de 6 meses.

Tabla 7
Requerimientos diarios de líquidos parenterales
Holliday - Segar

Peso corporal	Requerimientos de líquidos
0 – 10 kg	100 ml/kg
10 – 20 kg	1000 ml + 50 mlkg más de 10kg
Mayor 20 kg	1500 ml + 20 mlkg más de 20kg

Fuente manual de nutrición pediátrica pag 310. 2007.

Los RNPE requieren aportes elevados de líquidos, ya que las pérdidas transcutáneas son altas como consecuencia de la inmadurez de su piel. Se recomienda iniciar con valores pequeños, especialmente si el paciente está sometido a ventilación mecánica con gases humidificados a 36 – 37 grados y humedad en la incubadora del 80 por ciento, para evitar la sobrecarga hídrica.

El incremento diario puede ser mayor si la pérdida de peso es elevada, aparece una tendencia a la hipernatremia o recibe tratamiento con fototerapia. Puede ser necesario restringirlos en caso de ductus arterioso persistente, insuficiencia renal o displasia broncopulmonar.

Tabla 8
Requerimientos de líquidos en neonatos*

Peso nacimiento recomendado (gramos)	Líquidos 1er día (ml/kg/día)	Aumento diario (ml/kg/día)	Máximo (ml/kg/día)
Menor de 750	70 – 80	10 – 20	150 – 200
750 - 1000	70 – 80	10 – 15	150 – 180
1000 – 1500	70 – 80	10 – 15	150 – 160
1500 – 2000	70 – 80	10 – 15	150 – 160
Más de 2000	70 – 80	10 - 20	150 – 160

Tratamiento en gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica . Pag 767 2012.

Tabla 9
Requerimientos diarios de líquidos en niños*

Requerimientos	Infantes	<10 kg	10 – 20 kg	>20 kg
Fluidos: (ml/kg/día)	100 - 150	100	1000 ml + 50 ml/kg >10 kg	1500 ml + 20 ml/kg >20 kg

* Consenso Español Pediátrico 2008

7.5.1.4.3. Electrolitos

El sodio es el principal catión del espacio extracelular y su contenido corporal se regula por variaciones de la reabsorción tubular del sodio filtrado. El valor de sodio sérico debe mantenerse entre 135 - 145 meq/L. Si el líquido extracelular se pierde, significa que hay

pérdida de sodio y agua, en los primeros días de vida después del nacimiento esto produce un balance negativo de agua y sodio, tener un balance negativo de sodio es normal al inicio del nacimiento, pero después es esencial ser capaz de retener sodio para el crecimiento.

7.5.1.5. Requerimientos de minerales y oligoelementos

Los requerimientos de minerales varían según la edad y peso corporal. Las cantidades de calcio y fósforo totales están limitadas por su solubilidad, que dependen del pH de la fórmula (un pH alcalino favorece la precipitación Ca/P) y de la proporción entre ambos.

El manganeso y cobre cuando se administra a dosis elevadas es un tóxico hepático que se asocia a colestasis. El cromo y selenio se debe limitar en caso de una enfermedad renal. (Guías de Soporte Nutricional en Neonatología, 2007, CCSS).

En la CCSS se utilizan elementos traza pediátrica y se utiliza 0.2 mL/kg/día para el cobre, manganeso, cromo y zinc y para selenio 0.1 mL/Kg/día. Las dosis para neonatos según peso y la edad, se especifican en la siguiente Tabla. El sistema de infusión para la administración de la NP deberá estar protegido de la luz.

Tabla 10
Aportes de oligoelementos en la NP*

Elemento	RNPT Ug/kg/d	RNT – 1año Ug/Kg/d	Resto de edades Ug/kg/d
Zn	400	250<3 meses 100>3 meses	50 (máximo 5000)
Cu	20	20	20 (máximo 300)
Se	2,0	2,0	2 (máximo 30)
Cr	0,2	0,2	0,2 (máximo 5)
Mn	1,0	1,0	1 (máximo 50)

* Hospital Nacional de Niños

El aporte de electrolitos debe de adecuarse en función de la bioquímica del paciente. En la siguiente Tabla se sugiere los aportes recomendados según el Consenso Español de Pediatría,

2008; sin embargo, estos valores se deben modificar si existen requerimientos aumentados en el paciente.

Tabla 11
Requerimientos de electrolitos en neonatos*

Electrolitos (mEq/kg/día)	< 7 días	RNT	RNP > 1500 g	RNP < 1500 g
Sodio**	0-3	2 - 5	3 - 5	2 - 3
Potasio	0-2	1 - 3	1 - 3	1 - 2
Cloro	0-5	2 - 3	3 - 5	2 - 3

* Hospital Nacional de Niños

** El aporte puede ser hasta de 14 mEq/Kg/día

Tabla 12
**Recomendaciones diarias de los electrolitos,
infantes, niños y adolescentes***

Electrolitos (mEq/kg/día)	Infantes	Niños	Adolescentes
sodio	2 - 4	2 - 4	60 - 150
potasio	2 - 4	2 - 4	70 - 180
cloro	2 - 4	2 - 4	60 - 150

*Hospital Nacional de Niños

7.5.1.6. Requerimientos de vitaminas

Existen preparados multivitamínicos intravenosos elaborados para pediatría por sus necesidades específicas. En la CCSS se utilizan los multivitaminas pediátricos y se utiliza 1 mL por cada 100 mL de solución madre utilizada hasta un máximo de 5 mL al día.

Las dosis para neonatos según peso y la edad, se especifican en la siguiente Tabla. El sistema de infusión deberá estar protegido de la luz.

Tabla 13
Recomendaciones de vitaminas en NP*

Vitaminas	RNPT Kg/día	Lactantes – Niños Kg/día
Vitamina A** (UI)	700 – 1500	2.300
Vitamina E (mg)	3,5	7,0
Vitamina K (ug)	8 – 10	200
Vitamina D*** (UI)	40 – 160	400
Ac. Ascórbico (mg)	15 – 25	80
Tiamina (mg)	0,35 – 0,5	1,2
Riboflavina (mg)	0.15 – 0,2	1,4
Piridoxina (mg)	0.15 – 0,2	1,0
Niacina (mg)	4,0 – 6,8	17
Ac. Pantoténico (mg)	1,0 – 2,0	5,0
Biotina (ug)	5,0 – 8,0	20
Ac. Fólico (ug)	56	140
Vitamina B-12 (ug)	0,3	1,0

***1ug de vitamina D = 10 UI

**1 ug de vitamina A = 3,3UI

*Hospital Nacional de Niños

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 40 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

7.5.1.7. Soluciones Estándar (Soluciones Madres)

Cada Centro Hospitalario prepara soluciones madre según las necesidades de macro y micronutrientes del paciente en consenso con los neonatólogos y pediatras.

El objetivo de dichas soluciones es facilitar una dispensación rápida, segura y oportuna, tomando en cuenta que la prescripción de la NP debe ser individualizada.

En el apartado de anexos se describe las composiciones de las diferentes soluciones madres utilizadas a nivel nacional.

7.5.1.8. Otros

- Los cálculos de nutrientes se deben de basar en el peso al nacer hasta que el peso real sea superior al mismo.
- Los envases de cristal tienen mayor propensión a ceder aluminio a la solución, el contenido de aluminio es mayor en la solución cuanto más próxima esté la fecha de caducidad. Se recomienda que la concentración máxima de aluminio sea de 25mcg/L.
- Con respecto a la estabilidad es importante destacar que las mezclas 2 en 1 sin electrolitos (Solución 911, Solución Vásquez y NPI) son estables por 30 días, las mezclas 2 en 1 con electrolitos son estables 21 días (P-5, P-10, P-15, HC, A, B y C) y las mezclas tres en uno son estables por 5 días. Todas las soluciones deben de ser protegidas de la luz y almacenarse a 2-8 °C.
- Los filtros de 0,22 micras se utilizan en recién nacidos y pediatría, para evitar la entrada de aire en el torrente circulatorio y retener bacterias, partículas y precipitados. Solamente se utilizan en las soluciones 2:1.

8. Contenido

8.1. Procesos previos a la preparación

Para laborar en las áreas de contaminación controlada, se requiere dominio de las buenas prácticas de manufactura y manejo de una técnica aséptica adecuada, según se describe a

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 41 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

continuación:

8.1.1. Colocación de los cobertores de zapatos

Frecuencia: Diario, cada vez que se ingresa al área de trabajo.

Insumo: cobertor de zapatos previamente esterilizados.

Procedimiento:

- Colocarse frente a la puerta de ingreso principal, sin pisar el suelo del interior, se toma un par de cobertores de zapatos.
- Levantar un pie y colocarse un cobertor introduciendo el zapato en éste, luego se apoya el pie ya cubierto en el piso del interior del área respectiva.
- De pie y en equilibrio, el pie descubierto se levanta del exterior, se coloca el otro cobertor siguiendo el mismo procedimiento descrito anteriormente y se apoya en el interior del área de ingreso.
- Amarrar las tiras de cada cobertor de zapato.

8.1.2. Colocación del gorro

La utilización de gorro evita que las partículas que se encuentran en el cabello y cuero cabelludo puedan caer sobre la superficie de trabajo.

Frecuencia: Diario, cada vez que se ingresa al área de trabajo.

Insumo: gorro de protección.

Procedimiento:

- Utilizar un gorro limpio.
- Colocar sobre la cabeza asegurándose que todo el cabello y orejas se encuentren dentro del gorro.
- Cada vez que salga del área de trabajo debe desechar el gorro. Si necesita volver a ingresar debe utilizar uno nuevo.

8.1.3. Colocación de la mascarilla

Las mascarillas deben ser de uso individual y de material que cumpla con los requisitos de filtración y permeabilidad suficiente para que actúen como una barrera sanitaria efectiva de acuerdo con el objetivo que se desea lograr. Nunca deben colgarse en el cuello o guardarlas en los bolsillos ya que contribuiría a la diseminación de microorganismos.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 42 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

El uso de este elemento tiene por objetivo prevenir la transmisión de microorganismos que se propagan por el aire o gotitas en suspensión y cuya puerta de salida del reservorio es el tracto digestivo y respiratorio.

Frecuencia: Todos los días, cada vez que se ingresa al área de trabajo.

Insumo: mascarillas limpias.

Procedimiento:

- Tomar una mascarilla limpia y nueva.
- Colocarla cubriendo nariz, boca y barbilla.
- Amarrando tomando únicamente las tiras.
- Moldear a la altura de la nariz para que este segura y cómoda.
- Para retirarla desprender las tiras inferiores y luego las superiores.
- Lavarse las manos después de eliminarla.

8.1.4. Lavado de manos

Frecuencia: todos los días, cuando se ingresa o cada vez que se contaminan.

Insumos: cepillo, jabón bactericida, agua, toallas de papel descartables.

Procedimiento ver anexo 1:

- Retirar alhajas (reloj, anillo, pulseras y otros).
- Subir las mangas por encima del codo.
- Adoptar una posición cómoda frente al fregadero.
- Abrir la llave del tubo.
- Enjabonar generosamente las manos, muñecas y antebrazos.
- Frotar las manos para obtener espuma restregar con cepillo, especialmente los dedos, las uñas y los espacios interdigitales.
- Enjuagar con abundante agua.
- Secar desde las manos hacia la muñeca, primero una y luego la otra, utilizando toallas de papel desechables.
- Cerrar la llave del agua utilizando la misma toalla y finalmente descartarla.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 43 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.1.5. Colocación de la vestimenta

Frecuencia: diariamente, cuando se realiza la limpieza del área de preparaciones, al lavar el material, para la elaboración de NP y plaqueo del área.

Insumos: bata estéril, gorro, mascarilla con visor o lentes, alcohol de 70°.

Procedimiento:

- Lavarse las manos según el procedimiento D descrito anteriormente.
- Tomar el empaque con la bata estéril.
- Colocar el paquete sobre la superficie de una de las mesas de acero inoxidable abrir el cobertor de tela o papel verde.
- Tomar la bata estéril (la cual viene doblada con el revés de la tela hacia afuera) del borde del cuello y desenrollarla sin abrir.
- Buscar donde están las bocamangas y se introducen los brazos y se extienden a los lados para colocarse bien la bata estéril.
- Buscar las tiras de la cintura y amarrarlas con un lazo simple sin nudo.
- Buscar las tiras a la altura del cuello y amarrarlas con un lazo simple.

8.1.6. Colocación de guantes estériles

Frecuencia: para la elaboración y empaque de la nutrición parenteral y cada vez que sea necesario en el transcurso de los procesos.

Insumos: guantes estériles.

Procedimiento (ver anexo 2):

- Lavarse las manos según el procedimiento D.
- Abrir la envoltura por el lugar señalado con la flecha.
- Levantar el papel donde está marcado como derecha.
- Coger ese guante con el dedo índice y sin desdoblarlo, introducir los dedos de la mano derecha en el espacio correspondiente en el guante, manteniendo el dedo pulgar doblado hacia la palma de la mano como está el guante.
- Repetir el mismo procedimiento con la mano izquierda.
- Desdoblar y deslizar cada guante con la mano opuesta, hasta cubrir los puños de la

bata que se ajustan con un pliegue a nivel de las muñecas. Ajustar bien los guantes a los dedos.

8.1.7. Diagrama de flujo

Proceso previo a la preparación

N°	Descripción de la Actividad	Actores		Criterios de Calidad
		Farmacéutico	Personal de apoyo	
1	Inicio del proceso			
2	Visita a paciente hospitalizado			Por medio de interconsultas realizadas al equipo de Soporte Nutricional se valora y decide el abordaje para el paciente. Se formula la nutrición parenteral en equipo y los médicos realizan la prescripción en receta.
3	Valida la prescripción			Valida: datos del paciente, dosis, vía de administración (intravenosa periférica o central).
4	Si no cumple con la información se devuelve al prescriptor			Se realiza la consulta y el médico prescriptor realiza las correcciones.
5	Elaboración de etiquetas, registro de perfiles de pacientes y la estadística de la producción			
6	Etiquetado y preparación de insumos			El técnico prepara los insumos necesarios previamente. Se etiquetan las bolsas.
7	Fin del proceso			

8.2. Procesos del personal de apoyo

Revisar todos los días el enfriador asignado para almacenar las nutriciones parenterales con el objetivo de verificar que todas las NP han sido retiradas por los servicios de internamiento. En caso de encontrar nutriciones parenterales no retiradas deberá comunicárselo de inmediato al farmacéutico coordinador.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 45 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.2.1. Procedimiento de desinfección o lavado de macro-micronutrientes:

Frecuencia: Todos los días, en la mañana o cuando se necesite ingresar un frasco, ampolla o insumos al área blanca.

Materiales: cepillo quirúrgico, jabón bactericida, macro y micronutrientes e insumos.

Procedimiento:

- Colocar en la batea metálica del fregadero los frascos y ampollas de macro y micronutrientes que se necesitarán para la preparación de las nutriciones parenterales de ese día.
- Colocar dentro del fregadero una parte del material y aplicar un pequeño volumen del jabón bactericida, cepillar todo el frasco o ampolla y enjuagar con suficiente agua y luego con alcohol de 70°. Continuar igual con el resto de frascos y ampollas que se necesiten por día. Las argollas o bolsas plásticas para colgar los frascos, se les aplica igual procedimiento.
- Quitar la tapa plástica protectora de los frascos.
- Colocar las argollas o bolsas plásticas desinfectadas a los frascos.
- Quitar la bolsa protectora de los sueros glucosados que ya vienen estériles, rasgando la bolsa en el corte o haciendo un corte con la tijera.
- Pasar el material desinfectado que se utilizará en la producción de ese día al área blanca.
- Quitar el sello azul que protege el tubo plástico del suero, dentro del área blanca.

8.2.2. Procedimientos generales en el área blanca:

Frecuencia: Todos los días, en la mañana o cuando se necesite, el encendido de la cámara de flujo laminar horizontal y los otros procedimientos que se detallarán.

Materiales: Cámara flujo laminar horizontal, basureros, equipos de curación o pinzas, tijeras y gasa estériles, recipientes con alcohol 70° y cierres de bolsas estériles.

Procedimiento:

- **Encender** la cámara de flujo laminar (CFL) horizontal oprimiendo la **tecla de encendido** localizada en la parte superior CFL. Al encender se escucha el sonido del motor, se debe encender **mínimo media hora antes de iniciar la producción** de nutriciones parenterales.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 46 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

- Colocar los basureros vacíos, con su respectiva bolsa roja para vidrio y negra para papel y plástico dentro del área (Los basureros no deben ser tocados con las manos enguantadas sino trasladados con los pies).
- Encender la iluminación de la CFL oprimiendo la tecla respectiva que está localizada en la parte superior de la cámara, contiguo a tecla de encendido.
- Verter un pequeño volumen de alcohol de 70 grados sobre la superficie de la mesa de la cámara flujo laminar y esparcir con gasas.
- Colocar sobre la mesa de trabajo de la CFL el recipiente con alcohol de 70 grados, cuadros de gasa y pinzas estériles sin el empaque de esterilización.

8.2.3. Procedimiento de acomodo de pedido de macro-micronutrientes e insumos en área de stock

Frecuencia: Una o dos veces por semana.

Materiales: carrito con rodines, estantería de acero inoxidable, tarimas, macro y micronutrientes e insumos médicos. (Anexo 1: lista de materiales)

Procedimiento:

- Trasladar los pedidos solicitados desde la bodega hasta el área de stock.
- Acomodar en la estantería rotulada con los nombres de productos en stock en el área gris. No se debe almacenar demasiado producto en stock porque se dificulta la limpieza del área y aumenta la contaminación por bacterias y hongos.
- Mantener la bodega con producto ordenado y limpio, con el objetivo de que no se presenten errores involuntarios por mala colocación de un medicamento en lugar de otro. No se debe almacenar cajas de cartón a nivel del piso, para eso existe la estantería respectiva.
- Velar porque los productos en la bodega estén acomodados según fecha de vencimiento de forma tal que aquellos que tienen fecha de vencimiento más reciente sean utilizados de primero en la producción.
- Ingresar al sistema de cómputo el pedido.
- No introducir cajas de cartón en el área gris (como empaque terciario por ejemplo cajas con sueros glucosados, aminoácidos y otros)
- Lavar con agua, jabón y alcohol los galones de alcohol de 70º antes de ser llenadas de nuevo para evitar contaminación con polvo (hongos) y otros microorganismos.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 47 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.2.4. Procedimiento de solicitud de vestimenta estéril, su acomodo y envío después de utilizada.

Frecuencia: Cada vez que sea necesario

Materiales: cobertores de zapatos, batas, gasas, saco cobertor de hamper, carrito con rodines, armarios acero inoxidable.

Procedimiento:

- Llevar la boleta de solicitud de vestimenta limpia a ropería del centro hospitalario respectivo.
- Trasladar la vestimenta estéril del Centro de Equipos al lugar respectivo de la farmacia.
- Limpiar la estantería del armario donde se almacenará la vestimenta estéril.
- Acomodar los paquetes que contienen la vestimenta estéril dentro del armario.
- Descartar la bata, mantillas o sábanas estériles y los cobertores de zapatos al final de la producción de las NP, en el saco del hamper.
- Desmontar el saco del hamper con la ropa utilizada, cerrarlo y trasladarlo en un carrito con rodines a la lavandería del centro hospitalario respectivo. (técnico encargado de limpieza)

8.2.5. Solicitud de pedidos

Frecuencia: Según sea necesario

Materiales: Hoja de solicitud de pedidos (SIFA)

Procedimiento:

- Llenar la fórmula de solicitud de pedidos según las necesidades de materiales requeridos para la producción.
- Proceder a cargar en SIFA según corresponda

8.3. Preparación de nutriciones parenterales

8.3.1. Proceso general

El detalle del proceso varía según la capacidad instalada de cada centro de salud, como marco general se describe las pautas o pasos generales a seguir para la preparación de

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 48 de 75
<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO</i>	<i>CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01</i>

nutriciones parenterales:

1. El personal de aseo limpia el área de la farmacia de Soporte Nutricional según procedimiento establecido.
2. El técnico prepara los insumos y la cámara de flujo laminar, se procede al lavado de productos y limpieza de materiales.
3. El farmacéutico elabora las etiquetas según las prescripciones realizadas.
4. El técnico etiqueta las bolsas de cada una de las nutriciones parenterales.
5. El técnico y el farmacéutico realizan el procedimiento de lavado de manos y se preparan con la vestimenta estéril para el ingreso al área de producción.
6. El técnico procede al llenado de los macronutrientes.
7. El farmacéutico introduce los micronutrientes, inspecciona el producto terminado y cierra la nutrición parenteral.
8. El técnico empaca la nutrición parenteral verificando los datos.
9. El técnico almacena las nutriciones parenterales en el sitio respectivo.
10. El personal de farmacia entrega las nutriciones parenterales al personal de enfermería.



8.3.1.1. Diagrama de flujo

Proceso preparación de nutriciones parenterales

N°	Descripción de la Actividad	Actores			Criterios de Calidad
		Farmacéutico	Personal de Apoyo	Personal de Servicios Generales	
1	Inicio del proceso				
2	Prepara el área limpia				Según procedimiento de limpieza establecido
3	Prepara la cámara de flujo laminar				
4	Prepara los insumos				
5	Realiza proceso de vestimenta y lavado previo al ingreso al área limpia				
6	Llenado de macronutrientes				
7	Llenado de micronutrientes				
8	Cierre de las bolsas de nutrición parenteral e inspección del producto terminado				
9	Verifica la información del paciente				
10	Empaca las nutriciones parenterales				
11	Entrega de nutriciones parenterales				El personal de enfermería acude a la farmacia por las nutriciones parenterales.
12	Fin del proceso				

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 50 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.3.2. Funciones del técnico de farmacia durante el proceso de preparación

- Verificar que la cámara de flujo laminar esté encendida.
- Iniciar el proceso de preparación de las nutriciones parenterales según protocolo de sistema de llenado automático o llenado por gravedad.
- Realizar el empaque de las nutriciones parenterales preparadas.
- Trasladar al enfriador de NP, en carrito con rodines recubierto con sábana estéril, las nutriciones parenterales preparadas cada día.
- Sacar todos los días los basureros y juntar la basura que quede en el suelo del área de producción (técnico encargado de limpieza)

8.3.3. Técnicas de llenado

8.3.3.1. Llenado por gravedad

Cuando el sistema de llenado automático no puede ser utilizado, debe realizarse el proceso de llenado por gravedad, esto es, usando la fuerza gravitatoria para introducir los líquidos en una bolsa estéril.

Procedimiento:

Para la preparación de la mezcla de macronutrientes se deben de seguir los siguientes pasos:

- Colocar la bolsa EVA de 3000 mL sobre la superficie de la CFL dejando 20 cm desde la orilla externa. (zona de seguridad)
- Las bolsas para llenado a gravedad cuentan con dos o tres conexiones o vías, están unidas por un conector con rosca a la bolsa. Esta unión se debe revisar siempre, guardar el tapón estéril de cierre y tener el cuidado de no botarlo a la basura.
- Se preparan los frascos a utilizar: aminoácidos y lípidos y las bolsas de suero glucosado, hay que colocarlos en fila y dejando espacio entre un frasco y otro para que circule el aire estéril.
- Se retiran las tapas de los extremos punzantes de las conexiones y se introducen en los tapones de hule o en los conectores de las bolsas de suero. El frasco debe estar

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 51 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

siempre sobre la CFL para tener apoyo al perforar el tapón y no ocasionar derrames de líquido.

- Colgar los frascos o bolsas en los ganchos de la barra ubicada en la parte superior de la cámara de flujo laminar. Abrir el clamp de la bolsa o frasco correspondiente y el filtro de aire.
- Es sumamente importante tener en cuenta el orden de introducción de las soluciones: los sueros y los aminoácidos deben vaciarse primero (si el paciente requiere fósforo en la preparación éste se debe de adicionar al frasco de aminoácidos) puede ser al mismo tiempo, pero los lípidos tienen que ser introducidos al final; esto porque si se agregan primero los lípidos y luego el suero y los aminoácidos el pH menor de estas últimas soluciones provocaría el aumento de tamaño de las micelas. Al introducir los lípidos debe moverse constante y muy suavemente la bolsa para que se dé una distribución homogénea de los mismos.
- **NOTA:** La dextrosa y los aminoácidos son compatibles, por lo tanto pueden mezclarse en la bolsa, en cambio la dextrosa y los lípidos no son compatibles, por esta razón se introduce la emulsión de lípidos de último y con agitación constante y uniforme de la bolsa de la NP. **NUNCA AGREGAR LÍPIDOS JUNTO CON LA DEXTROSA.**
- Cuando finaliza el llenado, cerrar las vías (clampear), descolgar los frascos o bolsas y retirar los extremos punzantes.
- Tapar los extremos punzantes, desenroscar la conexión y desechar las conexiones. Con la bolsa sobre la mesa de la CFL en posición vertical proceder a sacar el aire dentro de la mezcla 3:1, ello se logra por desplazamiento de líquido hasta la vía de cierre y cerrar con la tapa respectiva.
- Botar los recipientes vacíos (botellas, ampollas, gasa, etc.) en la bolsa receptora de desechos, los extremos punzantes deben desecharse con su respectiva tapa para evitar accidentes por cortaduras.
- Hacer la inspección visual de la mezcla 3:1 preparada, verificando la ausencia de contaminantes físicos.
- Finalmente adicionar los electrolitos en el orden respectivo

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 52 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.3.3.2. Llenado por dispositivos automatizados

La elección de la técnica de llenado depende fundamentalmente del número de nutriciones parenterales elaboradas de adultos y pediatría, así como de los recursos humanos y presupuestarios. Un factor importante que valorar en la selección de la técnica de llenado es el grado en que se puede evitar o limitar el contacto de los componentes de la NP con el aire. Los dispositivos automatizados de llenado se utilizan para facilitar la elaboración de soluciones estériles, al transferir con gran precisión y eficiencia volúmenes de fluidos de un contenedor a otro. Existen varios tipos, dependiendo de la clase de bomba: volumétrico y gravimétrico. Con estos dispositivos se pueden eliminar la mayoría de las adiciones manuales realizadas en la elaboración de NP.

Las ventajas de los dispositivos automatizados de llenado son una mejor eficiencia y seguridad del proceso de elaboración, la disminución de la carga de trabajo del farmacéutico, la reducción de los residuos generados y las pérdidas de materias primas utilizadas en la elaboración.

Recomendaciones:

- La elección de la técnica de llenado se debe de hacer teniendo en cuenta las características de cada hospital y la carga de trabajo.
- Debe existir normativas de trabajo que incluyan el funcionamiento de los dispositivos de llenado automático.
- Para la aplicación de este método seguir las instrucciones y el respectivo entrenamiento brindado por la casa fabricante, tanto a personal profesional, como técnico.

8.3.4. Orden de adición de micronutrientes

El orden de adición de los distintos componentes a la mezcla final es un factor muy importante a tener en cuenta para garantizar la estabilidad de la emulsión lipídica y evitar incompatibilidades entre los componentes.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 53 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) el orden de adición recomendado de los electrolitos es el siguiente:

a. Primero los monovalentes: Sodio y potasio

b. Segundo los divalentes: Magnesio

c. En último lugar el calcio, lo más alejado posible del fosfato (adicionado en el aminoácido) para evitar el fenómeno de concentración localizado que incrementa el riesgo de precipitado, además de esta manera permite añadirse con el máximo volumen posible.

Nota: El uso del calcio en la NP es más frecuente en las soluciones dos en uno utilizadas en pediatría.

Agitar suavemente después de la adición de cada electrolito para garantizar una adecuada homogenización de los mismos.

En último lugar se adiciona las vitaminas alternando con los elementos traza, para facilitar el control visual.

En caso de utilizar insulina simple en la NP adicionarla antes de las vitaminas o los elementos traza, según corresponda.

En todos los casos se deberá:

- Extraer el aire remanente de la bolsa de NP.
- Homogenizar la NP mediante agitación suave para evitar fenómenos de floculación.
- Realizar una inspección visual durante toda la elaboración para detectar signos de precipitación, partículas de gran tamaño, y/o ruptura de la emulsión.
- Utilizar jeringas individuales para cada componente.

8.3.5. Empaque de nutriciones parenterales

Las nutriciones parenterales listas y debidamente identificadas con su respectiva etiqueta se deben empaquetar en la bolsa negra correspondiente a cada paciente, esto debe de realizarse en el área gris posterior a ello, empaquetar en bolsa transparente la cual debe sellarse. Si el empaque se lleva a cabo en el área blanca debe de realizarse previa desinfección de las bolsas negras y transparentes.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 54 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Finalmente trasladarlas al enfriador exclusivo en un carrito protegido y desinfectado (manta estéril), para mantener el ciclo de esterilidad

8.4. Almacenamiento, conservación y distribución

Las NP elaboradas deben conservarse protegidas de la luz y a una temperatura de 2-8°C. Nunca deben congelarse para evitar la ruptura de la emulsión. Se deben vigilar los cambios de temperatura y fuentes de calor, tales como incubadoras, bombas de infusión, ventanales soleados, que pueden causar precipitación de fosfato cálcico y/o ruptura de la emulsión. La refrigeración retarda el crecimiento microbiano de la mayoría de microorganismos, las mezclas de NP no se deben mantener más de veinticuatro horas a temperatura ambiente y deben de llevar una bolsa negra protectora para evitar la degradación de vitaminas y aminoácidos fotosensibles así como los procesos de peroxidación.

Para asegurar la estabilidad de la NP se deben almacenar las mezclas 3 en 1 por un período máximo de 5 días, las mezclas 2 en 1 con electrolitos por un período máximo de 21 días y las mezclas 2 en 1 sin electrolitos por un período máximo de 30 días, en refrigeración a una temperatura de 2-8°C.

Una vez fuera de la nevera, a temperatura ambiente, se recomienda infundir la mezcla en un periodo máximo de 24 horas. Es importante que antes de la administración la NP alcance temperatura ambiente.

El asistente de paciente encargado de retirar la NP traerá un listado con el nombre del paciente y del Servicio donde está hospitalizado y un azafate u otro transporte (saco, funda, otros) aséptica para portar la NP hasta el Servicio.

8.5. Control de calidad

El farmacéutico ha de asegurar la calidad de las NP elaboradas o manipuladas en el Servicio de Farmacia. La Sociedad Americana de Farmacéuticos de Hospitales (ASHP) y la Sociedad

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 55 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN), en sus recomendaciones responsabilizan al farmacéutico de la correcta preparación de las mezclas de NP, así como del control durante su elaboración, y de su producto final (Consenso Español, 2008).

Según la Guía de Normas de Correcta Fabricación de la Unión Europea, **Medicamentos de Uso Humano y Veterinario. Anexo1: Fabricación de medicamentos estériles, última actualización 17 de mayo 2011, establece:**

Las zonas limpias para la fabricación de medicamentos estériles se clasifican según las características requeridas del entorno. Cada operación de fabricación exige un grado adecuado de limpieza del entorno en estado de funcionamiento para minimizar los riesgos de contaminación microbiana o de partículas en el producto o los materiales que se estén manipulando. A fin de cumplir las condiciones “en funcionamiento”, estas zonas deben diseñarse de forma que alcancen ciertos niveles especificados de limpieza del aire en situación de “en reposo”. La situación “en reposo” es aquella en que la instalación está completa con su equipo de producción instalado y en funcionamiento pero sin que esté presente el personal. La situación “en funcionamiento” es aquella en que la instalación está funcionando de la forma definida de trabajo con el personal especificado trabajando. Las situaciones “en funcionamiento” y “en reposo” deben definirse para cada sala limpia o zona de salas limpias.

Para la fabricación de medicamentos estériles hay normalmente 4 grados de zonas limpias:

Grado A:

La zona específica de operaciones de alto riesgo como, por ejemplo, llenado, bandejas de tapones, ampollas, viales abiertos y realización de conexiones asépticas. Estas condiciones se consiguen normalmente en **cabina de flujo laminar**.

Los sistemas de flujo laminar deben proporcionar una velocidad homogénea del aire en un intervalo de 0.36 – 0.54 m/seg (valor orientativo) en el punto de trabajo concreto de estas operaciones en entorno abierto.

El mantenimiento de la laminaridad debe ser demostrado y validado. Se debe usar un flujo de aire unidireccional.

Grado B:

Entorno para la zona de grado A en el caso de preparación (área blanca).

Grados C y D:

Zonas limpias para realizar fases menos críticas de la fabricación de medicamentos estériles (área gris y área de oficina respectivamente)

Para controlar el nivel de contaminación microbiana de los distintos grados deben monitorizarse las áreas utilizando métodos como placas de sedimentación y de superficies (por ejemplo, hisopos y placas de contacto).

En la siguiente Tabla se resume según área los límites recomendados para la monitorización microbiológica.

Tabla 14
Límites recomendados para la monitorización microbiológica
de las zonas limpias “en funcionamiento”

Límites recomendados de la contaminación microbiana (a)				
Grado	Muestra de aire ufc/m ³	Placas de sedimentación (diámetro 90 mm) ufc/4 horas (b)	Placas de contacto (diámetro 55 mm) ufc/placa	Impresión de guantes 5 dedos ufc/guante
A	< 1	< 1	< 1	< 1
B	10	5	5	5
C	100	50	25	-
D	200	100	50	-

(a) Se trata de valores de referencia promedios.

(b) Las placas de sedimentación individuales deben exponerse durante menos de 4 horas.

Notas

- Debe establecerse límites adecuados de alerta y adopción de medidas según los resultados de la monitorización microbiana no patógena. Si se superan estos límites, los procedimientos de trabajo deben establecer medidas correctoras.
- Dado que los resultados establecidos en la Tabla son para áreas en funcionamiento se debe de trabajar estrictamente la limpieza para lograr obtener rangos menores si se realiza el plaqueo microbiológico en un área en reposo.
- Realizar el control microbiológico ambiental en funcionamiento (durante el proceso de elaboración)

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 57 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.5.1. Control microbiológico ambiental:

Es responsabilidad del farmacéutico verificar los procesos para asepsia del área gris, del sector de apoyo, del área blanca y la esterilidad de la superficie de trabajo de la cámara de flujo laminar horizontal. Para ello debe comprobar por medio de cultivos en placas de contacto la ausencia o existencia dentro de los parámetros permitidos de microorganismos. En caso de presentarse resultados fuera de los parámetros permitidos, se debe alertar al personal de limpieza y personal que ingresa a las áreas para una corrección inmediata de la situación por medio del uso de un desinfectante diferente y una limpieza más profunda al menos por 10 días y posteriormente repetir el plaqueo del área afectada, además concientizar al personal e identificar posibles focos de entrada de la contaminación.

Es también función del farmacéutico supervisar el funcionamiento del aire acondicionado, la cámara de flujo laminar horizontal y cambio de filtros según controles establecidos.

A continuación, se da una guía para la colocación de las placas, sin embargo en ocasiones puede ser necesario incluir ubicaciones adicionales.

Las placas se solicitan en el Laboratorio de Bacteriología del respectivo hospital según coordinación con el microbiólogo asignado; o bien el microbiólogo puede realizar el plaqueo respectivo.

La cámara de flujo laminar horizontal debe quedar encendida mínimo 15 minutos antes de colocar las placas o bien según especificaciones del fabricante de las placas, de forma que se garantice un flujo uniforme de aire. Para la manipulación de las placas consultar con el microbiólogo respectivo y utilizar la técnica aséptica.

ÁREA	UBICACIÓN	NÚMERO DE PLACAS
BLANCA	Dentro de la cámara	3 placas
	Sobre la cámara	1 placa
	Piso debajo de la cámara FL	1 placa
	Piso, frente a la cámara FL	1 placa
	Sobre mueble o mesas de acero inoxidable	4 placas (o más según necesidad)
	Piso, lateral a la puerta del área blanca	1 placa
	En la rejilla del ducto de salida del aire acondicionado	1 placa

GRIS	En la rejilla del ducto del retorno del aire acondicionado	1 placa	
	En el sistema de llenado automático (bomba llenadora)	1 placa	
	En monitor de la bomba llenadora	1 placa	
	EN EL PISO, BAJO LA PILETA		1 PLACA
	En alguna superficie de la pileta	2 placas (ajustar según tamaño de la pileta)	
	Debajo de la pileta	1 placa	
	Superficies de trabajo	Según necesidad	
	En el piso, lateral a la puerta de ingreso al área blanca	1 placa	
	En el piso, en el centro del área gris	1 placa	
	En el piso, detrás de la puerta del área del área gris	1 placa	

El número de placas puede variar según las características de infraestructura y equipamiento. El plaqueo debe realizarse mensualmente.

Estas placas deben enviarse al Laboratorio de Bacteriología adjuntando la solicitud de análisis según el laboratorio del hospital respectivo. El resultado debe retirarse en el plazo indicado por el laboratorio.

8.5.2. Control microbiológico de soluciones madre

Se toma cuatro muestras de cada solución (A-B-C-D). Las muestras A y B representan el circuito cerrado (transferencia de soluciones a la bolsa mediante la bomba llenadora), las muestras C y D corresponden a la manipulación para introducción de electrolitos.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 59 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.5.2.1. Toma de muestras A y B

- Posterior al llenado de la bolsa con la solución madre base, se procede a extraer el aire.
- En la misma vía por la cual se extrae el aire, colocar una jeringa de tamaño adecuado y tomar un volumen de 5 a 20 ml según se requiera por parte del laboratorio de análisis microbiológico. Colocar la aguja con su respectiva tapa (funda).
- Identificar ambas jeringas con etiqueta autoadhesiva, la cual debe contener como mínimo:
 - Consecutivo
 - Fecha
 - Número de muestra (A ó B)
- Realizar este proceso por duplicado, es decir una jeringa para muestra A y otra para muestra B.

8.5.2.2. Toma de muestras C y D

- Una vez tomadas las muestras anteriores (A y B), y posterior a la carga de los electrolitos correspondientes, agitar suavemente la bolsa que contiene la solución madre final.
- Extraer el aire a través de la misma vía por la cual se adicionaron los electrolitos. En esta misma vía, colocar una jeringa de tamaño adecuado y tomar un volumen de 5 a 20 ml según se requiera por parte del laboratorio de análisis microbiológico. Colocar la aguja con su respectiva tapa (funda).
- Identificar ambas jeringas con etiqueta autoadhesiva, la cual debe contener como mínimo:
 - i. Consecutivo
 - ii. Fecha
 - iii. Número de muestra (C ó D)
- Realizar este proceso por duplicado, es decir una jeringa para muestra C y otra para muestra D

El número de soluciones madres que se cultiven debe de ser representativo de la producción semanal de estas preparaciones.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 60 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

8.5.3. Control organoléptico

Inspección visual: Se debe de efectuar para detectar partículas, cambios de color, ruptura de la emulsión, integridad del cierre de la bolsa, entre otros.

9. *Contacto para consultas*

Dr. Esteban Vega de la O, Coordinador Nacional de Servicios Farmacéuticos. evega@ccss.sa.cr, teléfono 2539-1282.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 61 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

10. Anexos

10.1. Anexo N° 1. Lineamiento técnico sobre los requerimientos de infraestructura y equipamiento para las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 1 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS-ARSDT-CNSF 080317
		VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

Fecha: 10 de mayo de 2017

Elaborado por: Dirección Desarrollo Servicios de Salud, Área de Regulación y Sistematización de Diagnóstico y Tratamiento, Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos.

Avalado por: Gerencia Médica.

Para: Servicios de Farmacia de Hospitales Nacionales Generales, Hospitales Regionales y Supervisores Regionales de Farmacia

Título: Lineamiento técnico sobre los requerimientos de infraestructura y equipamiento para Farmacias de Soporte Nutricional

Justificación:

Las Farmacias de Soporte Nutricional son unidades que brindan servicios farmacéuticos especializados para la atención de los pacientes que requieren terapia nutricional parenteral y otros medicamentos de soporte con la finalidad de lograr el objetivo terapéutico óptimo, seguro y coste-efectivo.

Se elabora el presente lineamiento con el fin de definir las características mínimas necesarias en lo referente a infraestructura y equipamiento de las farmacias de Soporte Nutricional Clínico, a efectos de que sean tomados en consideración para los proyectos de remodelación o construcción de nuevas farmacias de esta categoría.

Objetivo:

Definir las características mínimas de infraestructura y equipamiento para las farmacias de Soporte Nutricional Clínico en los centros de salud de la Caja Costarricense del Seguro Social

Fundamentación del lineamiento:

Institucionalmente se dispone del Manual de Normas y Procedimientos de las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico, cuyo objetivo primordial es estandarizar los requerimientos, responsabilidades, normas y procedimientos de trabajo generales aplicables a las Farmacias de Soporte Nutricional Clínico de la Institución.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 62 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 2 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS.ARSOT-CNSF 080317 VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

Es en este sentido, el presente lineamiento técnico como acción estratégica dentro del proceso de estandarización de dichas unidades, contempla los requerimientos mínimos de infraestructura y equipamiento necesarios para un adecuado desempeño de esta área especializada de los Servicios de Farmacia en la atención de las necesidades de salud de la población y el proceso de cuidado nutricional de calidad en la atención sanitaria.

Descripción del Lineamiento:

Se describe a continuación los requerimientos mínimos de infraestructura y equipamiento para las farmacias de Soporte Nutricional Clínico:

Requerimientos infraestructura:

La Farmacia de Soporte Nutricional Clínico debe disponer como mínimo de los siguientes sectores:

- Área blanca (también denominada área de contaminación controlada)
- Área gris
- Área de almacenamiento
- Área administrativa
- Sector para almacenamiento de producto terminado
- Sector para colocación de desechos

1. Área blanca

- 1.1. **Descripción:** Área aséptica de producción de nutriciones parenterales.
- 1.2. **Dimensiones:** esta área debe disponer de un área mínima de 10 metros cuadrados con una altura mínima cielo-techo de dos punto cinco (2,5) metros, distribuida de la siguiente forma:
 - 1.2.1. Cinco (5) metros cuadrados por cada cámara de flujo laminar
 - 1.2.2. Un (1) metro cuadrado libre de trabajo por persona (mínimo dos personas por cada cámara)
 - 1.2.3. Un (1) metro cuadrado para colocación de un set de basureros de material resistente y de fácil limpieza (se requiere mínimo 2 basureros por cada cámara de flujo).
 - 1.2.4. Dos (2) metros cuadrados para mesas de trabajo

La medida del área total debe ser ajustada según se requiera, a partir de los parámetros indicados en los ítems anteriores (1.1.1 a 1.1.4)
- 1.3. **Paredes:** deben ser lisas, impermeables, no porosas, sin ranuras ni grietas y provistas de revestimiento (pintura plástica o resina epóxica) resistente a los procesos de descontaminación y limpieza, sin rodapiés. Debe disponer de curvas asépticas no porosas en las uniones pared-techo, pared-pared y pared-piso. En las paredes no debe

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 63 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 3 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS-ARSDT-CNSF 080317 VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

existir tuberías de agua para evitar derrames que favorezcan la humedad y crecimiento de hongos.

- 1.4. **Pisos:** plano (sin pendiente alguna 0%), lisos, de material impermeable no poroso sin ranuras (de una sola pieza), sin grietas o drenajes para fácil limpieza y evitar la acumulación de residuos.
- 1.5. **Cielo raso:** de material liso, que no desprenda partículas, impermeable, no poroso, sin ranuras ni grietas y de una sola pieza. En la estructura sobre el área blanca no debe existir tuberías para aguas para evitar derrames que favorezcan la humedad y crecimiento de hongos.
- 1.6. **Iluminación:** esta área debe disponer de iluminación artificial suficiente para la realización adecuada del trabajo. Las luminarias deben estar adosadas al cielo raso, con difusor liso que no permita la acumulación de partículas y de material lavable. Conectada a la planta eléctrica del centro de salud.
- 1.7. **Ventanas:** no deben conectar con el exterior de la farmacia de Soporte Nutricional. Debe contar con una ventana que permita la inter-visibilidad con el área gris y de ser posible con el área administrativa, con marco de aluminio y empotradas a nivel de la pared interna.
- 1.8. **Puerta:** se requiere una única puerta que comunique con el área gris, ubicada lateral a la cabina de flujo laminar horizontal. El material debe ser de vidrio con marco de aluminio o acero inoxidable abatible o corrediza automática (con sistema manual de apertura). En caso de ser abatible, debe abrir hacia afuera del área estéril para evitar el ingreso de partículas provenientes del área gris.
- 1.9. **Aire acondicionado:** con aire acondicionado central y exclusivo para la farmacia de soporte nutricional, filtrado por filtros HEPA, con aire calidad ISO clase 5 (clase 100) según normativa USP. El tratamiento de aire debe permitir aplicar gradientes de presión de 10 a 15 pascales entre zonas adyacentes para controlar el flujo de aire entre ellas, dado que en el área de preparación (cabina) debe aplicarse presión positiva para mantener la asepsia y presión positiva en el área blanca para evitar la entrada de contaminantes. La salida del aire acondicionado debe ubicarse detrás o lateral de la cámara de flujo laminar horizontal, o de manera tal que no produzca turbulencia ni cambios súbitos de temperatura. La temperatura debe estar en el rango de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa $50 \pm 5\%$. Debe disponer de manómetro para la medición de diferencias de presión ambiental.
- 1.10. **Sistema de retorno de aire:** ubicado en la parte inferior de la pared.
- 1.11. **Condiciones eléctricas:** instalación eléctrica empotrada, con conexión a la red eléctrica de emergencia del centro de salud. Debe proveer el voltaje recomendado para la cámara de flujo laminar horizontal y el equipo de llenado automático.
- 1.12. **Estantería y mobiliario:** mesas de trabajo móviles de acero inoxidable (AISI 304). La cantidad y ubicación dependerá del flujo de trabajo y necesidades especiales del servicio. Sillas de trabajo según necesidad, de acero inoxidable, lisas de grado hospitalario.
- 1.13. **Ubicación:** alejada del tránsito de personas, en un lugar independiente y alejado de zonas contaminantes.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 64 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 4 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS.ARSDF-CNSF 080317 VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

1.14. Cámara de flujo laminar:

1.14.1. Cámara de flujo laminar horizontal (CFLH)

- 1.14.1.1. Equipada con sistema de filtración de una sola etapa, con filtro HEPA tipo H-14 con eficacia del 99,999% en retención de partículas con tamaños de 0,1 a 0,3 micras.
- 1.14.1.2. Exterior de acero laminado
- 1.14.1.3. Cámara interior, zona de trabajo y fondo de la cabina en acero inoxidable.
- 1.14.1.4. Panel con control electrónico por microprocesador con pantalla luminiscente alfanumérica que proporcione datos del funcionamiento de la cabina de flujo laminar.
- 1.14.1.5. Debe disponer de protector de picos de voltaje según especificaciones de la cámara de flujo laminar.
- 1.14.1.6. Contar con varilla para fluido terapia, de acero inoxidable con un mínimo de seis (6) ganchos.
- 1.14.1.7. Con toma eléctrica en zona de trabajo.
- 1.14.1.8. Luz blanca en la parte superior interna del espacio trabajo y kit germicida ultravioleta.

1.15. **Equipo de llenado automático:** debe disponer de un mínimo de seis (6) líneas para llenado. Debe contar con el equipo y software adecuado para el funcionamiento de la bomba.

1.16. **Dispositivo de comunicación:** intercomunicador o teléfono.

2. Área gris

- 2.1. **Descripción:** Área de desinfección de insumos y materiales necesarios para la elaboración de las preparaciones parenterales y asepsia del personal previo al ingreso al área blanca.
- 2.2. **Dimensiones de área gris:** área mínima recomendable según el número de áreas blancas existentes:
 - 2.2.1. Un área blanca: doce (12) metros cuadrados.
 - 2.2.2. Dos áreas blancas: quince (16) metros cuadrados.
 - 2.2.3. Tres áreas blancas: veinte (20) metros cuadrados.
- 2.3. **Paredes:** deben ser lisas, impermeables, no porosas, sin ranuras ni grietas y provistas de revestimiento (pintura plástica o resina epóxica) que permita un adecuado lavado y sin rodapiés. Debe disponer de curvas asépticas no porosas en las uniones pared-techo, pared-pared y pared-piso.
- 2.4. **Pisos:** plano (sin pendiente alguna 0%), deben ser lisos, de material impermeable no poroso sin ranuras, (de una sola pieza), sin grietas o drenajes para fácil limpieza y evitar la acumulación de residuos.
- 2.5. **Cielo raso:** de material liso, que no desprenda partículas, impermeable, no poroso, sin ranuras ni grietas y de una sola pieza.
- 2.6. **Iluminación:** esta área debe disponer de iluminación artificial suficiente para la realización adecuada del trabajo. Las luminarias deben estar adosadas al cielo raso, con difusor liso que no permita la acumulación de partículas y de material lavable. Conectada a la planta eléctrica del Centro de Salud.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 65 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 5 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS-ARSDT-CNSF 080317
		VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

- 2.7. **Ventanas:** no deben conectar con el exterior. Debe contar con ventanas que permitan la visibilidad entre el área blanca y el área gris, con marco de aluminio y empotradas a nivel de la pared interna.
- 2.8. **Puerta:** esta área requiere dos puertas que comuniquen con el blanca y otra con el área administrativa. El material debe ser vidrio con marco de aluminio, acero inoxidable, o un material de fácil limpieza. La puerta que conecta con el área administrativa puede ser empotrada o abatible, en éste último caso debe abrir hacia afuera del área gris para evitar el ingreso de partículas provenientes del área administrativa. Las puertas deben tener las medidas adecuadas considerando el paso de la cámara de flujo laminar.
- 2.9. **Aire acondicionado:** debe contar con aire acondicionado central, filtrado por filtros HEPA, con aire calidad ISO clase 10 (clase 100.000) según normativa USP. La temperatura debe estar en el rango de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa $50 \pm 5\%$.
- 2.10. **Sistema de extracción de aire:** ubicado en la parte inferior de la pared.
- 2.11. **Condiciones eléctricas:** instalación eléctrica empotrada, con conexión a la red eléctrica de emergencia del centro de salud.
- 2.12. **Estantería:** debe contar con el siguiente mobiliario.
- 2.12.1. Una mesa de trabajo con rodines, de acero inoxidable (AISI 304 grado hospitalario) para colocar medicamentos, material biomédico y sueros.
 - 2.12.2. Un estante de acero inoxidable con puerta para guardar indumentaria estéril. Debe contar con rodines.
 - 2.12.3. Un mobiliario apto para el almacenamiento exclusivo de los insumos e instrumentos para limpieza y desinfección del área blanca. Debe contar con rodines.
 - 2.12.4. Pileta de acero inoxidable, doble batea y profunda, para el lavado de material y lavado aséptico de manos. Con tubería visible, sellada con selladores elastoméricos para evitar derrames de agua y otros contaminantes, con manubrio de pedal.
 - 2.12.5. Dispensador de papel con accionador de codo o idealmente óptico.
- 2.13. **Ubicación:** alejada del tránsito de personas, en un lugar independiente.
- 2.14. **Controles ambientales:** disponer de control de temperatura, humedad relativa y manómetro para la medición de diferencias de presión ambiental.
- 2.15. **Área de preparación del personal:** el espacio donde el personal se coloca la vestimenta de protección debe estar separado de la zona donde se almacena, prepara y acondiciona los productos para la preparación de las nutriciones parenterales.
- 2.16. **Cámaras de refrigeración:** debe reunir las siguientes características mínimas:
- 2.16.1. Rango de temperatura entre 2 y 8°C con registrador gráfico
 - 2.16.2. Control de temperatura por microprocesador
 - 2.16.3. Sistema de refrigeración de aire forzado
 - 2.16.4. Pantalla digital con indicador de temperatura
 - 2.16.5. Puerta con cierre hermético y de material que no permita el paso de la luz
 - 2.16.6. Parrillas ajustables con cubierta epóxica
 - 2.16.7. Eliminación de condensado sin drenajes de piso
 - 2.16.8. Apoyo a piso con rodines y ajuste de altura
 - 2.16.9. Refrigerante libre de CFC
 - 2.16.10. Material externo anticorrosivo

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 66 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 6 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LINEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: L.GM.DDSS.ARSST-CNSF 080317
		VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

3. Área de almacenamiento (Bodega)

- 3.1. **Descripción:** área destinada al almacenamiento de los medicamentos e insumos necesarios para el desarrollo de las actividades de áreas de soporte nutricional. Debe cumplir con las Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA).
- 3.2. **Dimensiones:** área mínima recomendada cinco (5) metros cuadrados.
- 3.3. **Ubicación:** con acceso desde el área gris.
- 3.4. **Aire acondicionado:** independiente que garantice temperaturas menores a 25 °C. Con controles de temperatura y humedad relativa.
- 3.5. **Estantería:** de material resistente, de fácil limpieza, fijados a pared, separado del piso, con sobre liso, adecuado para el almacenamiento de insumos y medicamentos. En caso de requerir tarimas, deben ser de plástico resistente.

4. Área administrativa

- 4.1. **Descripción:** espacio destinado a la evaluación de la prescripción (interpretación y cálculos), actualización de perfiles, impresión de etiquetas, elaboración de informes y demás actividades administrativas inherentes al proceso.
- 4.2. **Características:** área utilizada para la realización de actividades previas a la producción, tales como actualización de perfiles, revisión de cálculos de ajuste e impresión de etiquetas.
- 4.3. **Ubicación y acceso:** dentro de la farmacia de soporte nutricional, con acceso directo al área gris.
- 4.4. **Aire acondicionado:** independiente que garantice temperaturas menores a 25 °C. Con controles de temperatura y humedad relativa.
- 4.5. **Condiciones eléctricas:** instalación eléctrica con conexión a la red eléctrica de emergencia del centro de salud.
- 4.6. **Iluminación:** esta área debe disponer de iluminación artificial suficiente para la realización adecuada del trabajo.
- 4.7. **Mobiliario y equipamiento:** escritorio, equipo de cómputo (con batería auxiliar), impresora para etiquetas, acceso a impresora para documentos, sillas, teléfono y un estante aéreo para archivo.

5. Sector para almacenamiento de producto terminado

- 5.1. **Descripción:** área de almacenamiento de producto terminado previo al despacho.
- 5.2. **Características:** debe disponer de una cámara de refrigeración de tamaño adecuado según la producción de cada centro de salud. Debe cumplir con las características indicadas en el punto 2.15.
- 5.3. **Ubicación y acceso:** debe ser de fácil acceso y estar ubicado cerca de la farmacia de soporte nutricional y del área de despacho.
- 5.4. **Condiciones eléctricas:** con conexión a la red eléctrica de emergencia del centro de salud.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 67 de 75
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD	Página 7 de 7
COORDINACIÓN NACIONAL DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS	LÍNEAMIENTO REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO PARA FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO	Código: L.GM.DDSS-ARSDT-CNSF 080317
		VIGENCIA: A PARTIR DE AVAL DE LA GERENCIA MÉDICA

6. Sector para colocación de desechos

- 6.1. **Descripción:** espacio destinado para el depósito de los desechos generados en la preparación de las mezclas de nutrición parenteral.
- 6.2. **Ubicación y acceso:** Cerca del área de preparación de mezclas, de fácil acceso.

Responsable del cumplimiento:

Servicios de Farmacia de Soporte Nutricional Clínico de la Caja Costarricense del Seguro Social

Responsable de verificar el cumplimiento:

Jefaturas de los Servicios de Farmacia de los establecimientos de salud de la Caja Costarricense del Seguro Social y Supervisores Regionales de Farmacia según corresponda.

Contacto para consultas:

Dr. Esteban Vega de la O, Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos. ARSDT. Tel: 2539-1282 evega@ccss.sa.cr

Dra. Daniela Aburto Varela, Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos. ARSDT. Tel: 2539-1282, daburto@ccss.sa.cr

Referencias

Carel Industries HQs. **Air humidification in hospitals and healthcare structures with the objective of saving energy.** Italia, 2010.

Coordinación Nacional de Servicios Farmacéuticos, Área de Regulación y Sistematización, Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud, Gerencia Médica, Caja Costarricense de Seguro Social. **Manual de Normas y Procedimientos del Farmacéutico en un programa de Soporte Nutricional Clínico.** San José, C.R.: los autores, 2014

Comisión Europea. **Guía de Normas de Correcta Fabricación de la Unión Europea, Fabricación de medicamentos estériles.** NFC, última actualización 17 de mayo 2011.

Organización Internacional para la Estandarización. **ISO 14644-1:2015 Cleanrooms and associated controlled environments – Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration.** 2015.

Universidad Tecnológica de Pereira. **Metodología para el diseño de cuartos limpios.** Scientia et Technica Año XIV, No 38, Junio de 2008. ISSN 0122-1701

10.2. Anexo N° 2. Técnica para el lavado de manos

¿Cómo lavarse las manos?

¡Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica

Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



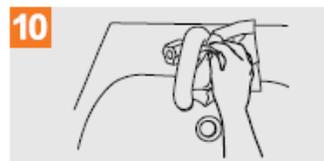
7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sirvase de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.



Organización
Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente

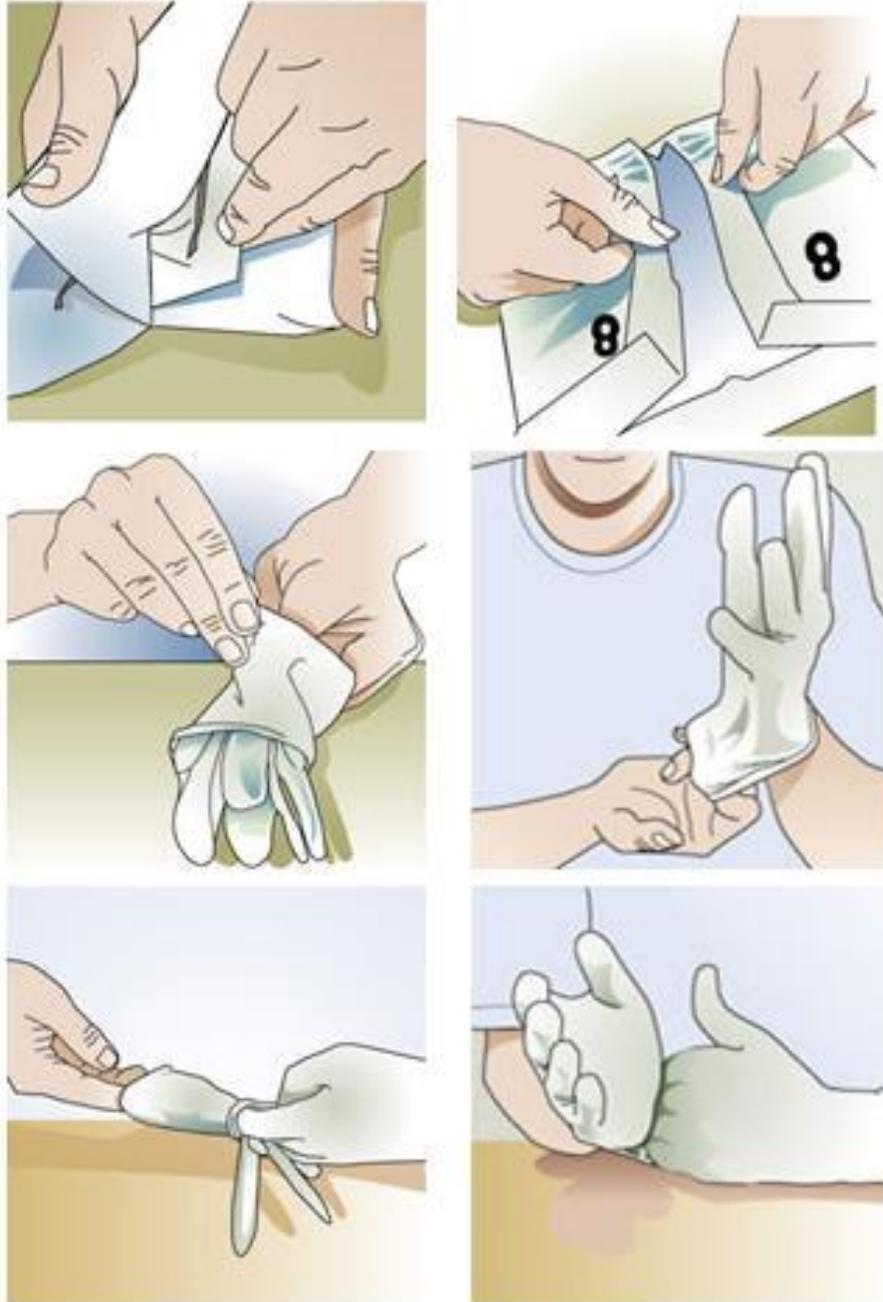
UNA ALBAZCA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES

Clean Your Hands

La Organización Mundial de la Salud ha tomado todas las precauciones necesarias para comprobar la información contenida en este documento. Sin embargo, el material publicado se distribuye sin garantía de ningún tipo, ya sea expresa o implícita. Completa el factor de responsabilidad de la interpretación y del uso del material. La Organización Mundial de la Salud no podrá ser considerada responsable de los daños que pudieren ocasionar su utilización. La OMS agradece a los Hospitales Universitarios de Ginebra (HUG), en particular a los miembros del Programa de Control de Infecciones, su participación activa en la redacción de este material.

10.3. Anexo N° 3. Colocación de guantes estériles





10.4. Anexo N° 4. Fórmulas utilizadas en el Hospital Nacional de Niños



ALIMENTACIÓN PARENTERAL PEDIÁTRICA Composición de las soluciones (por litro)

Componente	P-5	P-10	A	B	C
Proteínas(g)	10	20	20	20	30
Glucosa (g)	50	100	100	150	200
Na (meq)	20	20	30	30	30
K (meq)	20	20	20	20	20
Cl (meq)	29	29	39	39	39
Ca (meq)	15	15	15	15	15
P (mmol)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Mg (meq)	3	3	3	3	3
MVI (ml)	5	5	5	5	5
Heparina (UI/L)	1000	1000	1000	1000	1000
Calorías	210	420	420	590	800
Osmolaridad	437	750	750	1000	1350

Notas:

1- Elementos Traza:

PTE-4: Zn-Cu-Cr-Mn: 0.2ml/kg Se: aparte

PTE-5: Zn-Cu-Cr-Mn-I: 0.2ml/kg en neonatos; 0.1ml/kg en niños Se: 8 U jeringa insul

2- MVI pediátrico o similar: 1ml/100ml solución/día, máximo 5ml pte/día, en caso necesario adicionar más según indicación médica.

3- Soluciones P-5 y P-10 son para prematuros

4- Soluciones A, B, C son para uso central

PTE-4: zn: 0.1 mg/ml
Cu: 0.1 mg/ml
Mn: 25ug/ml
Cr: 1ug/ml

1mmol fosfato= 31 mg fósforo
1 mg fósforo= 0.032 mmol fósforo



Fórmulas para nutriciones parenterales
PREPARADAS CON SOLUCIÓN FISIOLÓGICA

Hospital Nacional de Niños

Dr. Carlos Sáenz Herrera

Vigentes a Abril 2016

Componente	Solucion P-5	Solucion P-10	Solucion A	Solucion B	Solucion C
	Litro	Litro	Litro	Litro	Litro
Aminoácidos 10 % (ml)	100	200	200	200	300
Dextrosa 5 % (ml)	697	474	402	291	69
Dextrosa 50%(ml)	30	153	160	271	393
Soluc Fisiológica (ml)	130	130	195	195	195
Fosfato de Potasio (ml)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
NaCl 4 M (ml)	0	0	0	0	0
KCl 2 M (ml)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
MgSO4 20 % (ml)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Heparina 1000 ul / ml (ml)	1	1	1	1	1
Calcio Gluconato 10 % (ml)	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3
Vitaminas (ml) *					
Elementos Traza (ml)	según peso pac				
Osmolaridad (mOsm)	441	780	800	1051	1391
volumen total (ml)	1000	1000	1000	1000	1000

* 1 ml de MVI por cada 100 ml de solución, máximo 5 ml por paciente, excepto si el paciente amerita más.

Fórmulas para nutriciones parenterales

Hospital Nacional de Niños

Dr. Carlos Sáenz Herrera

Vigentes a Abril 2016

	Solución P-5	Solución P-10	Solución A	Solución B	Solución C
	Litro	Litro	Litro	Litro	Litro
Aminoácidos (gr)	10	20	20	20	30
Dextrosa (gr)	50	100	100	150	200
Cloruro de Sodio (mEq)	20	20	30	30	30
Cloruro de Potasio (mEq)	20	20	20	20	20
Sulfato de Magnesio (mg)	360	360	360	360	360
Fosfato (mmol)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
Calcio (mEq)	15	15	15	15	15
Heparina (UI)	1000	1000	1000	1000	1000
Elementos Traza (ml)	según peso pac				
Vitaminas (ml) *	1 ml / 100 ml				
kcal	210	420	420	590	800

* max 5 ml por paciente, salvo situaciones especiales

Revisado por:

fecha:



10.5. Anexo N° 5. Guía de prescripción de nutrición parenteral, Hospital Pediátrico Birmingham

Birmingham Children's Hospital parenteral nutrition prescribing guidelines Aug 2009

V:\Pharmacy_Nutritional Care\Pharmacy PN documents\TPN\Reference documents\PN prescribing guidelines Aug 2009.doc

Fluid volume guidelines: As per hospital guidelines.

Remember to deduct any volume required for drug infusions and consider losses, fluid restriction etc.

	0 to 1.5kg	1.5 to 3kg	3 to 5kg	5 to 10kg	10 to 15kg	15 to 20kg	20 to 30kg	30kg to 50kg
Fluid ml/kg	upto 150	120 to 150	120	100	80 to 100	70 to 80	60 to 70	40 to 60
Nitrogen g / kg	d1: 0.24 d2: 0.48 d3: 0.56*	d1: 0.16 d2: 0.32 d3: 0.48	d1: 0.16 d2: 0.32 d3: 0.4	d1: 0.14 d2: 0.28 d3: 0.35	d1: 0.14 d2: 0.28 d3: 0.35	d1: 0.14 d2: 0.21 d3: 0.28	d1: 0.21 d2: 0.28	d1: 0.14 d2: 0.21
Glucose g / kg	d1: 8 - 15 d2: d1 + 2 d3: eg 14 d4: 16	d1: 8 - 15 d2: d1 + 2 d3: eg 14 d4: 16	d1: 8- 15 d2: d1 + 2 d3: 14	d1: 8 d2: 10 d3: 12 d4: 14	d1: 8 d2: 10 d3: 12	d1: 5 d2: 8 d3: 10	d1: 4 d2: 8	d1: 3 d2: 5
Fat g / kg	d1: 1 d2: 2 d3: 3 d4: 3.5	d1: 1 d2: 2 d3: 3 d4: 3.5	d1: 1 d2: 2 d3: 3 d4: 3.5	d1: 1 d2: 2 d3: 2.5 d4: 2.5/3	d1: 1.5 d2: 2 d3: 2.5	d1: 1.5 d2: 2	d1: 1 d2: 2	d1: 1 d2: 2
Sodium mmol / kg	5 (range 2 to 6)	3 (range 2 to 4)	3 (range 2 to 4)	3 (range 2 to 4)	3	3	3	2 to 3
Potassium mmol / kg	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2	2	1 to 2
Calcium mmol / kg	1.5	1	1	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2
Magnesium mmol / kg	0.2 to 0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Phosphate mmol / kg	1.5	1.5	1	0.66	0.4	0.4	0.4	0.3
Acetate mmol/kg	2	as needed	as needed	as needed	as needed	as needed	as needed	as needed
Trace elements	Peditrace 1mL / kg				Peditrace 1mL / kg	Peditrace 15mL total		30 to 40kg Peditrace 15mL (total) >40kg Additrace 10mL (total)
Solivito N	1mL / kg				10mL total			
Vitlipid Infant / Adult	Infant 4mL / kg	Infant 10mL total						> 11 yrs & > 30kg use adult

See reverse for prescribing guidance and blood monitoring



Birmingham Children's Hospital parenteral nutrition prescribing guidelines Aug 2009

Notes

1. Nutritional guidelines based on ESPAGHAN guidance Nov 2005
2. * 0 – 1.5kg regimen nitrogen 0.56g/kg if fluid allows
3. All values are amounts per day. Glucose range (eg 8 – 15) should reflect pre-PN maintenance infusion
4. 0.16g nitrogen approx equivalent to 1g amino acid.
5. Peripheral PN should not be used routinely please consult pharmacy for maximum concentration. For central access maximum glucose concentration is 25%. May go above 25% in exceptional circumstances eg ITU
6. Fat at 4g / kg ONLY if very underweight + normal triglycerides + not septic + not on phototherapy + otherwise stable
7. For effective nitrogen utilisation need 150 to 250kcal* of non-protein energy for every gram of nitrogen (*ideally 200 to 250). Fat should ideally provide 35 to 40% of the non-protein energy.
8. Children of > 50kg should be treated as adult if normal weight for age/height.
9. Regular blood & urine monitoring **MUST** be done please use stickers provided to order bloods.

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 74 de 75
<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>FARMACIAS SOPORTE NUTRICIONAL CLÍNICO</i>	<i>CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF. 201118 VERSIÓN 01</i>

11. Referencias

1. Fabricación de medicamentos estériles. Guía de Normas de Correcta Fabricación de la Unión Europea, NFC, última actualización mayo 2018.
2. Peña, AV. Guías de diagnóstico y tratamiento en neonatología, manejo de líquidos y electrolitos. 2006
3. Protocolo de manejo de líquidos y electrolitos en el RN. Dra. Hidalgo. 2015
4. Modern Nutrition in Health and Disease, eleventh edition, 2014.
5. Arias M, et al. 2012. Manual de Normas y Procedimientos de Farmacéuticos en un programa de Soporte Nutricional Clínico, Caja Costarricense del Seguro Social.
6. Ángel Gil H, et al. 2010. Tratado de Nutrición. 2ed Médica Panamericana. Madrid, España.
7. Consenso Español sobre preparación de mezclas de nutrientes parenteral. Grupo de trabajo Nutricional "Aspectos farmacéuticos de la Nutrición" de la SENPE. 2008.
8. Correia, M. & Waitzberg, D. (2003). The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clinical Nutrition. 22(3): 235-239.
9. Documento de Consenso de Nutrición Pediátrica. Grupo Estándares de la SENPE Nutrición Hospitalaria. 2007; 22 (6):710-9.
10. Guías de Soporte Nutricional en Neonatología, 2007, CCSS.
11. Gottschlich, M. 2006. Ciencia y Práctica del Apoyo Nutricional. ASPEN
12. Mora, R. 2002. Soporte Nutricional Especial. 3ed. Editorial Médica Internacional. Bogotá, D.C
13. Naber, T; Shermer, T; Bree, A; Nusteling, K; Eggink, L; Kruijmel, J; Bakkeren, J. & Katan, M.1997. Prevalence of malnutrition in nonsurgical hospitalized patients and its association with disease complication. American Journal of Clinical Nutrition. 66:1232-1239.
14. Pachecho, M. 1999. Apuntes sobre diseño y operación de un área de contaminación controlada para la fabricación de productos estériles. Universidad de Costa Rica.
15. Sáenz, V. 2006. Comparación del método CONUT con las metodologías tradicionales utilizadas para la evaluación del estado nutricional de adultos hospitalizados en el Hospital San Juan de Dios. Tesis de Maestría. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
16. Sánchez A. (2004). Soporte Nutricional en el paciente hospitalizado en el mundo, en Costa Rica y propuesta de un algoritmo de manejo para C.R. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. LXI (567) 79-86.
17. Ulibarri, P. González, P; Fernández, G; Rodríguez, F; Álvarez, A. & Díaz, A. (2002). Nuevo

	CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL GERENCIA DIVISIÓN MÉDICA	Página 75 de 75
<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>FARMACIAS SOPORTE</i> <i>NUTRICIONAL CLÍNICO</i>	<i>CÓDIGO: MP.GM.DDSS-ARSDT-CNSF.</i> <i>201118</i> <i>VERSIÓN 01</i>

procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutrición Hospitalaria*. XVII (4): 179-188.