

**NORMA PARA LA DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVE DE
MANTENIMIENTO Y SUS FÓRMULAS DE CÁLCULO**

INDICE

PREÁMBULO – EXPOSICIÓN DE MOTIVOS2

I. OBJETO DE LA NORMA5

II. ALCANCE DE LA NORMA5

III. DESARROLLO DE LA NORMA.....5

ARTÍCULO 1. DEFINICIONES5

ARTÍCULO 2. CLASIFICACIÓN DE INDICADORES CLAVE DE MANTENIMIENTO7

ARTÍCULO 3. BASES TEMPORALES DE CÁLCULO8

ARTÍCULO 4. LA EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES.....10

ARTÍCULO 5. ÍTEMS SOBRE LOS QUE CALCULAR LOS INDICADORES 11

ARTÍCULO 6. FORMA DE LLEVAR A CABO EL CÁLCULO DE INDICADORES..... 11

ARTÍCULO 7. EL ACCESO A LOS INDICADORES CLAVE12

ARTÍCULO 8. FECHAS A TENER EN CUENTA EN EL CÁLCULO DE INDICADORES 12

ARTÍCULO 9. INDICADORES DE SEGURIDAD EN MANTENIMIENTO 12

ARTÍCULO 10. INDICADORES DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL RELACIONADOS CON MANTENIMIENTO 13

ARTÍCULO 11. INDICADORES DE DISPONIBILIDAD 14

ARTÍCULO 12. INDICADORES DE COSTE..... 14

ARTÍCULO 13. INDICADORES DE GESTIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJO 14

ARTÍCULO 14. INDICADORES DE NÚMERO DE ÓRDENES DE TRABAJO 15

ARTÍCULO 15. INDICADORES DE CARGA DE TRABAJO 15

ARTÍCULO 16. INDICADORES DE PLANIFICACIÓN 15

ARTÍCULO 17. INDICADORES DE GESTIÓN DE MATERIALES 15

ARTÍCULO 18. INDICADORES DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS O AVISOS 15

ARTÍCULO 19. INDICADORES DE ANÁLISIS DE EVENTOS NO DESEADOS 15

ARTÍCULO 20. INDICADORES DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO CONDUCTIVO 16

ARTÍCULO 21. INDICADORES RELACIONADOS CON LA OBSOLESCENCIA 16

ARTÍCULO 22. INDICADORES GLOBALES DE GESTIÓN..... 16

Elaboración	Publicación	Aprobación
Comité de Normalización	Gerente IRIM	Director General RENOVETEC

Preámbulo – Exposición de motivos

Las empresas u organizaciones requieren de valores numéricos que indiquen si la gestión que se está realizando en mantenimiento es la adecuada, está evolucionando de forma conveniente o por el contrario son necesarios cambios para mejorar los resultados. Dichos valores numéricos se convierten en trascendentales a la hora de tomar decisiones. El conjunto de valores numéricos que permiten evaluar la gestión del mantenimiento de una instalación se denominan *indicadores clave de mantenimiento*. La selección de los indicadores clave de mantenimiento que mejor reflejen dicha evolución y el establecimiento de fórmulas de cálculo objetivas que permitan analizar los resultados es una preocupación constante de muchas organizaciones, que ven por un lado que la adecuada selección de indicadores les ayuda a mejorar en los aspectos a los que se refieren dichos indicadores, y por otro, que todo aquello que no se mide y no se refleja en indicadores no mejora de la forma más adecuada.

El comité de normalización del Instituto RENOVETEC de Ingeniería del Mantenimiento se propuso en el año 2016 normalizar los indicadores clave de mantenimiento que se consideran necesarios para evaluar los resultados en mantenimiento, proponiendo la lista de indicadores que se detallan en esta norma.

Los indicadores clave de mantenimiento se han dividido en los siguientes grandes grupos:

- a) Indicadores relacionados con la seguridad en la actividad de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que son de utilidad en la prevención de riesgos laborales en el área de mantenimiento.
- b) Indicadores relacionados con el impacto medioambiental en la actividad de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que son de utilidad para minimizar el impacto ambiental que la actividad de mantenimiento puede producir.
- c) Indicadores de disponibilidad, que lo forman el conjunto de indicadores que muestran el estado y la evolución de la disposición de las instalaciones para ofrecer su capacidad productiva o su posibilidad de uso, respecto a la capacidad total, independientemente de que finalmente se use o no. La disponibilidad, con todas sus variantes, es sin duda uno de los objetivos principales de mantenimiento.
- d) Indicadores de coste de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que analizan el coste de mantenimiento en los diferentes ítem que forman la instalación y el conjunto de ésta, desglosados incluso en diferentes partidas y conceptos.
- e) Indicadores de gestión de incidencias, que muestran como se gestionan las incidencias detectadas por los diferentes departamentos y usuarios de la instalación desde que se abren hasta que se genera la correspondiente orden de trabajo.
- f) Indicadores de gestión de órdenes de trabajo, que muestran como se gestionan las órdenes de trabajo en mantenimiento desde que se abren hasta que se cierran definitivamente.

- g) Indicadores de gestión de materiales, que muestran como es el uso y consumo de los diversos materiales (repuestos y consumibles) que se necesitan para compensar la degradación que el tiempo y el uso provocan en los componentes de las instalaciones.
- h) Indicadores de análisis e investigación de eventos no deseados, que muestran como es la gestión de las investigaciones que se llevan a cabo para esclarecer las causas que están detrás de los eventos no deseados considerados como investigables y determinar las medidas preventivas oportunas, desde que se inician hasta que se cierran, ya sean estos eventos no deseados accidentes, siniestros, averías o funcionamientos anormales.
- i) Indicadores de gestión del mantenimiento conductivo, que muestran como es la implicación del personal usuario de la instalación en el mantenimiento de ésta.
- j) Indicadores relacionados con la obsolescencia, que muestran como es la degradación de los equipos y el estado en que se encuentra la instalación.
- k) Indicadores globales de gestión, que analizan la conformidad con las mejores prácticas

Para cada uno de estos grupos se han definido toda una serie de indicadores que permiten detectar si la gestión de mantenimiento es la óptima, permiten analizar la evolución y que por tanto pueden contribuir positivamente en la mejora de resultados. Se ha considerado que el cálculo de un indicador que no aporta información valiosa para la toma de decisiones es una pérdida de tiempo. Igualmente, no calcular un indicador necesario puede suponer no detectar a tiempo determinados tipos de problemas y por tanto, perder oportunidades de mejora. Cada organización debe elegir, de entre los indicadores descritos, los que mejor se adapten a su situación concreta, teniendo en cuenta que **en la mayoría de las instalaciones pueden son de aplicación todos ellos.** Además, las fórmulas de cálculo de algunos de ellos deben ser adaptadas a la situación concreta de la instalación, sin perder nunca el significado y el objetivo que se pretende de ellos y sin tratar de modificar dicha fórmula para que ofrezca unos resultados mejores o peores de los que mostraría la fórmula sin modificación, sin ninguna razón suficientemente justificada.

La mayoría de los indicadores se calculan referidos a un periodo de tiempo determinado. La base temporal de cálculo se vuelve un problema fundamental para la utilidad de un indicador. En esta norma se han descrito tres bases de cálculo para cualquier indicador que necesite una referencia a un periodo de tiempo:

- a. BASE TEMPORAL A o base mensual. El indicador se calcula teniendo en cuenta tan solo lo sucedido en el mes en que se calcula. Para el concepto 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas de cálculo debe considerarse los minutos totales del mes que se analiza. Por las características del calendario utilizado en los países occidentalizados, cada mes tiene un número de minutos diferente. Así, los meses de 28 días tienen 40320 minutos, los de 29 días 41760, los de 30 días 43200 y los de 31 días

44640. Si las fórmulas se calculan en horas deben considerarse, para cada uno de los tipos de mes indicados, esas mismas cifras divididas entre 60.
- b. BASE TEMPORAL B o base año natural. El indicador se calcula teniendo en cuenta lo sucedido desde que arrancó el año natural hasta el momento en que se calcula el indicador. Así, en un año no bisiesto, para el cálculo de un indicador en base temporal B debe considerarse que si se calcula para el mes de enero, debe considerarse que el 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas es de 44640 minutos o 744 horas, para el mes de febrero se deben computar los 44660 del mes de enero más los 40320 del mes de febrero (84980 en total), para el mes de marzo se deben computar los 44660 del mes de enero más los 40320 del mes de febrero más los 44660 del mes de marzo (129640 en total), y así sucesivamente para todos los meses restantes del año.
 - c. BASE TEMPORAL C o base año acumulado. El indicador se calcula teniendo en cuenta lo sucedido en los últimos doce meses o 365 días. Así, en un año no bisiesto, para el cálculo de un indicador en base temporal C debe considerarse que si se calcula para cualquier mes del año, debe considerarse que el 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas es de 525600 minutos u 8760 horas, y la misma cantidad para el mes de febrero, marzo, abril, etc.

Cada una de estas bases de cálculo tiene su propia utilidad. Así, sin duda la más utilizada para la toma de resultados es la base temporal C o base año acumulado, que analiza lo ocurrido mes a mes considerando en cada mes lo ocurrido en el último año (en los últimos doce meses). Es un indicador muy estable que analiza sobre todo la evolución del indicador a medio plazo. La base temporal A es útil para analizar el corto plazo, pues analiza lo ocurrido mes a mes pero teniendo en cuenta tan solo lo que ha ocurrido en cada periodo de 30 días. Es un indicador que presenta gran variabilidad, picos, pero que explica perfectamente el comportamiento de la base temporal C. Esto quiere decir que si la gráfica que representa la base temporal C presenta una pequeña caída en un mes concreto puede irse a la base temporal A y buscar qué ha ocurrido. La base temporal B es algo intermedio entre la A y la C, y trata de predecir cómo acabará el año un determinado indicador.

El segundo de los problemas a resolver se refiere al tipo de ítem sobre el que hay que calcular los diferentes indicadores. Eso quiere decir que si se va a calcular la fiabilidad, habrá que seleccionar si dicho cálculo se va a referir a cada equipo, o en cambio a agrupaciones de éstos (subsistemas, sistemas, áreas, centros, etc.). La solución aportada por IRIM es que hay que realizar el cálculo de los diferentes indicadores referidos a todos y cada uno de los ítems que componen la instalación (equipos, subsistemas, sistemas, área y la planta en su totalidad). La complejidad y laboriosidad de tal cálculo requiere que no se realice de forma manual, sino que se disponga de un sistema informático automatizado capaz de llevarlo a cabo.

El tercero de los problemas a resolver se refiere a cómo mostrar los resultados. IRIM considera que los resultados deben ser mostrados a todo aquel que lo requiera para

tomar decisiones en su ámbito, y que el cálculo no debe suponer que determinadas personas de la organización estén recopilando y calculando manualmente los diversos indicadores. Por ello, IRIM propone como única solución disponer de un software de cálculo apropiado, y que los resultados se muestren de forma sencilla y cómoda para el usuario. IRIM recomienda que los cálculos se muestren en tiempo real en algún tipo de aplicación web que utilice la intranet de la empresa o incluso internet para la publicación inmediata de los resultados, de forma instantánea.

En el desarrollo de esta norma se ha tenido en cuenta el procedimiento de elaboración de normas técnicas establecido por IRIM, y ha estado sometida al proceso de revisión, validación y aprobación establecido en dicha norma.

I. Objeto de la norma

El objeto de esta norma es definir cuáles deben ser los indicadores clave de mantenimiento para analizar la gestión del mantenimiento de una instalación y el estado técnico en que se encuentra. El cálculo de dichos indicadores debe permitir conocer, por un lado, el estado técnico y de gestión de una instalación en un momento determinado, ya sea industrial, de transporte o relacionada con la edificación. Pero además, debe permitir hacer un seguimiento de la evolución de dicho estado técnico y de la gestión, analizando la evolución que ha seguido cada uno de los indicadores principales.

II. Alcance de la norma

Esta norma se refiere a la definición de indicadores de mantenimiento aplicables a instalaciones industriales de producción de bienes o servicios, de instalaciones relacionadas con el transporte de personas o mercancías por tierra, mar o aire, y las relacionadas con la edificación.

III. Desarrollo de la norma

Esta norma se desarrolla en base a los siguientes artículos:

Artículo 1. Definiciones

1. Para todo lo relativo a esta norma, se utilizarán las siguientes definiciones:
 - a. Accidente. Se entenderá por accidente cualquier hecho anormal que haya causado un daño personal, incluso aunque éste sea leve.
 - b. Avería. Se entenderá por avería cualquier hecho anormal que cause una parada de un equipo o instalación, o un funcionamiento de éste fuera de sus estándares de funcionamiento, pero que pueda volver a un funcionamiento normal mediante la realización de determinadas tareas de mantenimiento, ajustes o sustitución de componentes, siempre que no supongan la sustitución de la totalidad del equipo o instalación.
 - c. Aviso: para lo referente a esta norma, se entenderá que aviso e incidencia tienen exactamente el mismo significado

- d. Daño. Se entenderá por daño todo hecho anormal reparable o no, pero cuya reparación suponga al menos la sustitución de un componente.
- e. Evento anormal no deseado. Se entenderá por evento anormal no deseado cualquier accidente, siniestro, avería o funcionamiento anormal.
- f. Gama de mantenimiento es una agrupación de tareas que tienen tres elementos comunes: se realizan sobre el mismo ítem, con la misma frecuencia y se llevan a cabo por técnicos de mantenimiento de la misma especialidad.
- g. Incidencia: es la comunicación que realizan los usuarios de la instalación, el personal de operación/producción, el personal de diagnóstico o cualquier otro miembro de la organización de una circunstancia que consideran anormal y que podría requerir una intervención de mantenimiento.
- h. Indicador clave de mantenimiento: es un número calculado mediante una fórmula o una contabilización de un determinado parámetro y que es útil para la toma de decisiones.
- i. KPI: *Key Performance Indicator*, es el acrónimo en inglés para referirse a un indicador clave de mantenimiento, y por tanto, tiene un significado equivalente.
- j. Mantenimiento conductivo es el conjunto de tareas de mantenimiento que llevan a cabo los técnicos de operación o producción.
- k. Orden de trabajo: es el documento ejecutivo que sirve de elemento de comunicación y de coordinación entre los integrantes de la plantilla de mantenimiento y entre mantenimiento y otras áreas. Es además el soporte para la recogida de información referente a la actividad de mantenimiento y de cada una de las tareas que se llevan a cabo en una instalación, ya sean correctivas, sistemáticas o de diagnóstico.
- l. Personal de diagnóstico. Es el personal encargado de llevar a cabo un conjunto de tareas que tienen como único objetivo conocer el estado de un componente, un equipo, un subsistema, un sistema, un área o toda la planta en su conjunto.
- m. Personal de operación es el personal encargado exclusivamente de las tareas relacionadas con la conducción de la instalación.
- n. Personal de producción. Para los efectos de esta norma tiene exactamente el mismo significado que personal de operación.
- o. Prioridad. Es cada uno de los elementos de una clasificación que agrupa los órdenes de trabajo de acuerdo con el horizonte temporal en que deben llevarse a cabo. Para asignar una prioridad a una orden de trabajo o incidencia será necesario tener en cuenta la gravedad de la consecuencia de demorar la intervención y la tendencia que presenta el problema al que se refiere la orden de trabajo o la incidencia.
- p. Priorización. Es el proceso por el cual se le asigna una prioridad a una orden de trabajo o a una incidencia de mantenimiento.
- q. Ruta de operación: es el conjunto de tareas de diagnóstico realizado en un equipo o sistema o un conjunto de éstos, y que tiene como función primordial diagnosticar el estado de la instalación básicamente mediante

- inspección sensorial o lectura de parámetros, y que es llevada a cabo por el personal de operación o producción.
- r. Siniestro. Se entenderá por siniestro cualquier hecho anormal que haya causado un fallo catastrófico de un equipo o instalación, y que suponga el reemplazo completo de dicho equipo o instalación.
 - s. Ventana de mantenimiento. Es un momento concreto en el que se para una instalación o una parte de ella para ejecutar una serie de tareas de mantenimiento pendientes que se considera necesario realizar para evitar que se produzcan fallas en momentos no deseados, para resolver fallas ya presentes que han causado una pérdida de prestaciones o para implementar cambios y mejoras.
 - t. Ventana ordinaria de mantenimiento. Las ventanas ordinarias de mantenimiento son periodos para llevar a cabo tareas de mantenimiento programado, que pueden ser bien inspecciones que requieren parada de máquina, intervenciones para corregir defectos, trabajos de sustitución de determinados componentes que se encuentran degradados o implementación de cambios o mejoras. Se establecen o deciden en función de un factor limitante, y su necesidad es conocida con antelación.
 - u. Ventana extraordinaria de mantenimiento. Las ventanas extraordinarias de mantenimiento son periodos para efectuar trabajos de mantenimiento cuya necesidad no surge normalmente de un factor limitante, sino de otra causa. Las ventanas tienen un horizonte temporal menor que las ventanas ordinarias, es decir, desde que se decide programar una de estas ventanas hasta que comienzan los trabajos el tiempo es mucho menor que para las ventanas ordinarias.
 - v. Ventana de mantenimiento de urgencia. Las ventanas de mantenimiento de urgencia son periodos de mantenimiento que se programan para solucionar un problema puntual que requiere de la parada de la instalación o de parte de ella. El horizonte temporal es mucho más corto aún que en el caso de ventanas extraordinarias, y en el caso general, se programan con menos de 48 horas de antelación.

Artículo 2. Clasificación de indicadores clave de mantenimiento

1. Los indicadores clave de mantenimiento pueden clasificarse de múltiples formas, siendo la clasificación elegida por IRIM la que se muestra en el punto 3 de este artículo.
2. Existen otras clasificaciones de indicadores, pero debe considerarse, a los efectos de los objetivos buscados en esta norma, que el criterio de clasificación no es acorde con los conceptos impulsados por IRIM y por lo que IRIM entiende como buenas prácticas en mantenimiento.
3. La clasificación general de indicadores clave es la siguiente:
 - a. Indicadores relacionados con la seguridad en la actividad de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que son de utilidad en la prevención de riesgos laborales en el área de mantenimiento.

- b. Indicadores relacionados con el impacto medioambiental en la actividad de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que son de utilidad para minimizar el impacto ambiental que la actividad de mantenimiento puede producir.
- c. Indicadores de disponibilidad, que lo forman el conjunto de indicadores que muestran el estado y la evolución de la disposición de las instalaciones para ofrecer su capacidad productiva o su posibilidad de uso, respecto a la capacidad total, independientemente de que finalmente se use o no. La disponibilidad, con todas sus variantes, es sin duda uno de los objetivos principales de mantenimiento.
- d. Indicadores de coste de mantenimiento, que lo forman el conjunto de indicadores que analizan el coste de mantenimiento en los diferentes ítem que forman la instalación y el conjunto de ésta, desglosados incluso en diferentes partidas y conceptos.
- e. Indicadores de gestión de incidencias, que muestran como se gestionan las incidencias detectadas por los diferentes departamentos y usuarios de la instalación desde que se abren hasta que se genera la correspondiente orden de trabajo.
- f. Indicadores de gestión de órdenes de trabajo, que muestran como se gestionan las órdenes de trabajo en mantenimiento desde que se abren hasta que se cierran definitivamente.
- g. Indicadores de gestión de materiales, que muestran como es el uso y consumo de los diversos materiales (repuestos y consumibles) que se necesitan para compensar la degradación que el tiempo y el uso provocan en los componentes de las instalaciones.
- h. Indicadores de análisis e investigación de eventos no deseados, que muestran como es la gestión de las investigaciones que se llevan a cabo para esclarecer las causas que están detrás de los eventos no deseados considerados como investigables y determinar las medidas preventivas oportunas, desde que se inician hasta que se cierran, ya sean estos eventos no deseados accidentes, siniestros, averías o funcionamientos anormales.
- i. Indicadores de gestión del mantenimiento conductivo, que muestran como es la implicación del personal usuario de la instalación en el mantenimiento de ésta.
- j. Indicadores de obsolescencia, que muestran el estado de los activos de una instalación respecto a su vida útil.
- k. Indicadores globales de gestión del mantenimiento de la instalación, que muestran como es la gestión del mantenimiento respecto a un estándar de excelencia.

Artículo 3. Bases temporales de cálculo

1. La mayoría de los indicadores que se indican en la presente norma requieren de una base temporal, es decir, se calculan respecto a un periodo de tiempo determinado.

2. Existen diferentes bases temporales para realizar el cálculo de indicadores, aunque algunas de ellas ofrecen más utilidad de otras. Cada base temporal puede tener diferentes utilidades.
3. Para aumentar la precisión de algunos indicadores, como los de disponibilidad, la unidad de tiempo en general de la base temporal debe ser el minuto, aunque en determinados casos puede ser el segundo, la hora, el día o la semana.
4. Las tres bases temporales que IRIM considera más útiles para el cálculo de indicadores que requieran una periodo de tiempo de cálculo son las siguientes:
 - a. BASE TEMPORAL A, base mensual. El indicador se calcula teniendo en cuenta tan solo lo sucedido en el mes en que se calcula. Para el concepto 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas de cálculo debe considerarse los minutos totales del mes que se analiza. Por las características del calendario actual, cada mes tiene un número de minutos diferente. Así, los meses de 28 días tienen 40320 minutos, los de 29 días 41760, los de 30 días 43200 y los de 31 días 44640. Si las fórmulas se calculan en horas deben considerarse, para cada uno de los tipos de mes indicados, esas mismas cifras divididas entre 60.
 - b. BASE TEMPORAL B, base año natural. El indicador se calcula teniendo en cuenta lo sucedido desde que arrancó el año natural hasta el momento en que se calcula el indicador. Así, en un año no bisiesto, para el cálculo de un indicador en base temporal B debe considerarse que si se calcula para el mes de enero, debe considerarse que el 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas es de 44640 minutos o 744 horas, para el mes de febrero
 - c. BASE TEMPORAL C. El indicador se calcula teniendo en cuenta lo sucedido desde en los últimos doce meses. Así, en un año no bisiesto, para el cálculo de un indicador en base temporal C debe considerarse que si se calcula para cualquier mes del año, debe considerarse que el 'periodo de tiempo total' que aparece en determinadas fórmulas es de 525600 minutos u 8760 horas, para el mes de febrero
5. El cuadro resumen que contiene los 'periodos de tiempo total' para cada uno de los meses del año, en las tres bases temporales, en días, horas y minutos, es el siguiente:

Norma IRIM 6002:2017

	BASES TEMPORALES AÑOS NO BISIESTOS								
	BASE TEMPORAL TIPO A			BASE TEMPORAL TIPO B			BASE TEMPORAL TIPO C		
	DIAS	HORAS	MINUTOS	DIAS	HORAS	MINUTOS	DIAS	HORAS	MINUTOS
ENERO	31	744	44640	31	744	44640	365	8760	525600
FEBRERO	28	672	40320	59	1416	84960	365	8760	525600
MARZO	31	744	44640	90	2160	129600	365	8760	525600
ABRIL	30	720	43200	120	2880	172800	365	8760	525600
MAYO	31	744	44640	151	3624	217440	365	8760	525600
JUNIO	30	720	43200	181	4344	260640	365	8760	525600
JULIO	31	744	44640	212	5088	305280	365	8760	525600
AGOSTO	31	744	44640	243	5832	349920	365	8760	525600
SEPTIEMBRE	30	720	43200	273	6552	393120	365	8760	525600
OCTUBRE	31	744	44640	304	7296	437760	365	8760	525600
NOVIEMBRE	30	720	43200	334	8016	480960	365	8760	525600
DICIEMBRE	31	744	44640	365	8760	525600	365	8760	525600

6. El cuadro resumen que contiene los 'periodos de tiempo total' para cada uno de los meses del año, en las tres bases temporales, en días, horas y minutos, es el siguiente:

	BASES TEMPORALES AÑOS BISIESTOS								
	BASE TEMPORAL TIPO A			BASE TEMPORAL TIPO B			BASE TEMPORAL TIPO C		
	DIAS	HORAS	MINUTOS	DIAS	HORAS	MINUTOS	DIAS	HORAS	MINUTOS
ENERO	31	744	44640	31	744	44640	366	8784	527040
FEBRERO	29	696	41760	60	1440	86400	366	8784	527040
MARZO	31	744	44640	91	2184	131040	366	8784	527040
ABRIL	30	720	43200	121	2904	174240	366	8784	527040
MAYO	31	744	44640	152	3648	218880	366	8784	527040
JUNIO	30	720	43200	182	4368	262080	366	8784	527040
JULIO	31	744	44640	213	5112	306720	366	8784	527040
AGOSTO	31	744	44640	244	5856	351360	366	8784	527040
SEPTIEMBRE	30	720	43200	274	6576	394560	366	8784	527040
OCTUBRE	31	744	44640	305	7320	439200	366	8784	527040
NOVIEMBRE	30	720	43200	335	8040	482400	366	8784	527040
DICIEMBRE	31	744	44640	366	8784	527040	366	8784	527040

7. IRIM recomienda encarecidamente emplear siempre, para todos los indicadores que requieran una base temporal de cálculo, las tres bases A, B, y C, aunque en determinados casos puede ser útil utilizar otras bases. Eso quiere decir que para realizar el cálculo de un determinado indicador en el mes de Marzo para un ítem concreto es necesario realizar el cálculo tres veces: una con base temporal tipo A, otra con base temporal tipo B y otra con base temporal tipo C.

Artículo 4. La evolución de los indicadores

1. Tan importante como calcular el dato puntual de un indicador en un periodo determinado es analizar la evolución de dicho valor.
2. La mejor forma de mostrar cómo ha evolucionado un determinado indicador que requiera una base temporal es mostrar cómo ha ido variando el valor de dicho

indicador en los doce meses anteriores a una fecha determinada, generalmente la fecha actual.

3. Además, en un archivo histórico debe poder consultarse la evolución de cualquiera de los indicadores, en todas las bases, en cualquier periodo anterior a los últimos doce meses contados a partir de la fecha actualizada.
4. Tal y como se indica en el punto 7 del artículo anterior, para cada uno de los meses es necesario realizar el cálculo en las tres bases de cálculo A, B y C.

Artículo 5. Ítems sobre los que calcular los indicadores

1. IRIM recomienda aplicar el cálculo de indicadores a cada uno de los ítems que forman parte de la instalación, ya sean centros, áreas, sistemas, subsistemas o equipos. Esto quiere decir que el cálculo de los indicadores mencionados debe referirse a cada ítem que forma parte de cada nivel jerárquico en que se estructure la instalación.
2. Realizar el cálculo de esta forma supone que se dispone del dato del indicador seleccionado para cada centro, área, sistema, subsistema o equipo que forma parte de la instalación, para cada periodo de tiempo y para cada una de las bases temporales.
3. Igualmente, y a pesar de la necesidad de realizar el cálculo para todos los ítem del árbol jerárquico de activos y para todas las bases temporales, IRIM recomienda mostrar solo los ítems que se considera que aportan información útil para la toma de decisiones.

Artículo 6. Forma de llevar a cabo el cálculo de indicadores

1. Los cálculos a realizar son muy numerosos incluso para instalaciones pequeñas, siendo en la práctica imposible realizarlos de forma manual o con herramientas simples como hojas de cálculo alimentadas manualmente. IRIM recomienda la utilización de programas de gestión de mantenimiento que tengan implementadas las fórmulas de cálculo, los ítems y las bases de cálculo A, B y C, para que de forma automatizada puedan obtenerse los datos necesarios para el cálculo, y puedan realizarse automáticamente dichos cálculos, sin intervención de técnicos.
2. Emplear técnicos para llevar a cabo el cálculo de los indicadores clave de mantenimiento de una forma no automatizada, especialmente los que están referidos a un periodo de tiempo, es considerado por IRIM **como una mala práctica**, por la alta posibilidad de cometer errores y por suponer el empleo de recursos de alto coste de forma continuada.
3. El empleo de programas de gestión de mantenimiento que no sean capaces de calcular y de mostrar automáticamente los indicadores que la instalación necesita, teniendo que recurrir al desarrollo de herramientas que deban ser alimentadas con datos de forma manual, sobre todo si los mismos datos ya han sido introducidos en otra aplicación, es considerado por IRIM **como una mala práctica**.

Artículo 7. El acceso a los indicadores clave

1. Los resultados de los indicadores clave de mantenimiento deben estar accesibles para los miembros de la organización que lo requieran. En este sentido, la empresa debe definir quién debe tener acceso a los indicadores clave de mantenimiento.
2. Los indicadores deben poder mostrarse en formato digital. Hoy en día no tiene sentido realizar informes en papel
3. En la medida de lo posible, los indicadores deben estar accesibles desde cualquier sitio, en cualquier momento. Esto facilita la consulta a dichos indicadores incluso desde fuera de la empresa, desde salas de reuniones.
4. En la medida de lo posible deben evitarse los informes periódicos de mantenimiento realizados de forma manual. Dichos informes requieren de una gran cantidad de horas de elaboración, cuando los mismos resultados, si se calculan de forma automatizada, pueden ser accesibles a través de medios digitales.

Artículo 8. Fechas a tener en cuenta en el cálculo de indicadores

1. Muchos de los indicadores clave señalados en esta norma están referidos a periodos de tiempo.
2. En los diferentes indicadores existen determinadas fechas a tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos oportunos:
 - a. Fecha de inicio de un determinado evento o suceso: generación de una incidencia, de una orden de trabajo, de un evento, de apertura de una investigación, etc.
 - b. Fecha de finalización de un determinados evento o suceso.
 - c. Fecha de cierre definitivo de un determinado evento o suceso.
3. Siempre que se indique que para el cálculo de un indicador determinado está referido a un periodo de tiempo, es necesario indicar la fecha que hay que considerar para el cálculo: la fecha de inicio, la fecha de finalización o la fecha de cierre.

Artículo 9. Indicadores de seguridad en mantenimiento

1. Los indicadores de seguridad relacionados con mantenimiento deben ser una preocupación constante de los responsables del departamento de mantenimiento.
2. De acuerdo con los responsables de prevención de riesgos laborales, dichos indicadores pueden calcularse de forma individualizada para mantenimiento o pueden estar contenidos en el cálculo general de la empresa.
3. Aunque la norma general debe ser que los indicadores relacionados con la seguridad de las instalaciones se calculen para toda la instalación, teniendo en cuenta que la actividad de mantenimiento supone un riesgo mayor que el que supone el trabajo en otras secciones de una empresa, puede ser conveniente en determinados casos analizar los indicadores de seguridad de forma independiente solo enfocados a mantenimiento.

4. La fuente de información principal de los indicadores de seguridad en mantenimiento son los partes de accidente e incidente. De ellos debe extraerse la información necesaria para el cálculo de los indicadores.
5. Los software de gestión de mantenimiento no están preparados en general para calcular este tipo de indicadores, por lo que deben ser calculados con otras herramientas propias del departamento de prevención y de la gestión de prevención de riesgos laborales.
6. Para calcular determinados indicadores es necesario conocer el número de horas trabajadas en el ámbito de mantenimiento. Dicho número debe incluir tanto las horas trabajadas por el personal de mantenimiento propio de la empresa como las horas trabajadas por personal de contratistas que hayan trabajado en la instalación. Deben excluirse las horas de contratistas en sus propios talleres fuera del ámbito de la instalación, ya que los accidentes producidos allí quedan fuera del ámbito de control de la empresa o instalación sobre la que se estén calculando los indicadores de seguridad en mantenimiento.
7. Los accidentes *in itinere* deben ser excluidos del cálculo, ya que pueden distorsionar los resultados y hacer que determinadas tomas de decisiones resulten erróneas. Las empresas deben buscar otros indicadores con los que obtener información útil relacionada con dichos accidentes *in itinere*.
8. Los indicadores de seguridad en mantenimiento son los siguientes:

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 10. Indicadores de impacto medioambiental relacionados con mantenimiento

1. Los indicadores medioambientales rara vez se calculan solo para mantenimiento. Resulta mucho más interesante y útil hacer el cálculo para toda la instalación de forma conjunta.
2. Para algunos de ellos es necesario calcular el número de accidentes causados por mantenimiento en un determinado periodo. Para considerar que un accidente ha sido causado por mantenimiento, un informe que analice las causas del accidente medioambiental debe atribuir a la actividad de mantenimiento (y no al estado de la instalación) la responsabilidad del accidente, ya sea como único responsable o como uno de ellos. El accidente debe haber sido causado o bien durante la realización de una tarea de mantenimiento o como consecuencia directa de la realización de una tarea de mantenimiento.
3. Para los pocos casos en que resulte interesante desglosar los indicadores medioambientales relacionados con mantenimiento, esta norma define los siguientes:

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 11. Indicadores de disponibilidad

1. La disponibilidad es uno de los grandes objetivos de mantenimiento en una instalación. Por esta razón existen muchos indicadores relacionados con la disponibilidad, con además muchas variantes.
2. Los indicadores relacionados con la disponibilidad definidos en esta norma son los siguientes:

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 12. Indicadores de coste

1. Los indicadores de mantenimiento relacionados con el coste analizan los costes incurridos en mantenimiento en un determinado periodo y en un determinado ítem, por todos los conceptos.
2. Los indicadores de coste se refieren en general a periodos de tiempo, y por tanto tienen una base temporal. De acuerdo con lo indicado en esta norma, IRIM recomienda calcular y mostrar todos ellos con las bases temporales A, B y C para poder analizar la evolución del valor. En cada indicador se señalará que bases temporales de cálculo es interesante utilizar, en caso de que sea necesario usar una base temporal para obtener el indicador.
3. Los indicadores de coste se refieren a un ítem o activo de la instalación. Ese ítem puede ser el centro en su totalidad, un área, sistema, subsistema, equipo o cualquier otro nivel jerárquico en que se distribuyan los activos con los que cuenta la instalación. Resulta conveniente realizar el cálculo de los indicadores de coste referido a todos los ítems que componen la instalación.
4. La fuente de información para el cálculo de los costes debe ser la orden de trabajo. Toda la información necesaria para el cálculo de los indicadores de coste se extrae pues de las mencionadas órdenes de trabajo. Por tanto, todas las tareas de mantenimiento que generen un coste deben tener asociada una orden de trabajo.
5. Los principales indicadores relacionados con el coste son los siguientes:

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 13. Indicadores de gestión de órdenes de trabajo

1. Los indicadores de gestión de órdenes de trabajo son muy numerosos, y resultan de gran utilidad para conocer la calidad de la gestión del mantenimiento de una instalación.
2. Los indicadores de gestión de órdenes de trabajo se refieren en general a periodos de tiempo, y por tanto tienen una base temporal. De acuerdo con lo indicado en esta norma, IRIM recomienda calcular y mostrar todos ellos con las bases temporales A, B y C para poder analizar la evolución del valor. En cada indicador se señalará que bases temporales de cálculo es interesante utilizar, en caso de que sea necesario usar una base temporal para obtener el indicador.

3. Los indicadores de gestión de órdenes de trabajo se refieren a un ítem o activo de la instalación. Ese ítem puede ser el centro en su totalidad, un área, sistema, subsistema, equipo o cualquier otro nivel jerárquico en que se distribuyan los activos con los que cuenta la instalación. Resulta conveniente realizar el cálculo de los indicadores de gestión de órdenes de trabajo referido a todos los ítems que componen la instalación.
4. La fuente de información para los cálculos necesarios para obtener los indicadores de gestión de órdenes de trabajo debe ser la orden de trabajo. Toda la información necesaria para el cálculo de los indicadores de gestión de órdenes de trabajo se extrae pues de las mencionadas órdenes de trabajo.
5. El alto número de indicadores de gestión de órdenes de trabajo obliga a subdividirlos en tres categorías:
 - a. Indicadores relacionados con el número de órdenes de trabajo agrupados con diferentes criterios.
 - b. Indicadores relacionados con la carga de trabajo que suponen las órdenes de trabajo agrupadas con diferentes criterios.
 - c. Indicadores relacionados con la planificación de las órdenes de trabajo.

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 14. Indicadores de número de órdenes de trabajo

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 15. Indicadores de carga de trabajo

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 16. Indicadores de planificación

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 17. Indicadores de gestión de materiales

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 18. Indicadores de gestión de incidencias o avisos

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 19. Indicadores de análisis de eventos no deseados

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 20. Indicadores de gestión del mantenimiento conductivo

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 21. Indicadores relacionados con la obsolescencia

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

Artículo 22. Indicadores globales de gestión

(EL DETALLE DE ESTE ARTÍCULO SE INDICA EN LA NORMA COMPLETA. Puede adquirir la norma en www.renovetec.com/irim, o solicitarla si es socio de IRIM).

En Fuenlabrada, a 1 de Septiembre de 2017

EL COMITÉ NORMALIZADOR DE IRIM