

# Mapeo de los indicadores de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en los procesos constructivos de las obras de centros educativos

## Mapping of occupational health and safety management indicators in the construction processes of the works of educational centers

Freddy Tovar Arredondo<sup>1</sup>

Recibido: 28/05/2021 – Aprobado: 12/01/2022 – Publicado: 30/06/2022

### RESUMEN

La presente investigación, busca establecer una de las metodologías para el establecimiento de una serie de indicadores de gestión en los proyectos de obras de construcción en centros educativos, con la finalidad de mejorar el desempeño en el seguimiento de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo y así reducir el nivel de accidentabilidad en los trabajos de alto riesgo de las obras. El método utilizado para la elaboración de un mapeo de indicadores, consistió en la identificación de las etapas de los procesos constructivos de la obra de un centro educativo, seguidamente la selección de los indicadores de desempeño de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo a una serie de criterios establecidos como la identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control y los requisitos legales como el Decreto Supremo N° 011-2019-TR. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción. La investigación sostiene que un mapeo de indicadores reactivos y proactivos bien identificados en los procesos constructivos de un proyecto de una obra en un centro educativo, conlleva al seguimiento eficaz en la medición de los objetivos y metas en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

**Palabras claves:** seguridad y salud en el trabajo; indicadores; accidentabilidad; objetivos y metas; procesos constructivos; trabajos de alto riesgo.

### ABSTRACT

This research seeks to establish one of the methodologies for the establishment of a series of management indicators in construction projects in educational centers, in order to improve performance in monitoring the management of health and safety at work and thus reduce the level of accident rates in high-risk works of the works. The method used to develop a mapping of indicators consisted of identifying the stages of the construction processes of the work of an educational center, followed by the selection of the performance indicators of safety and health at work, according to a series of established criteria such as hazard identification, risk assessment and control measures and legal requirements such as Supreme Decree No. 011-2019-TR. Health and Safety Regulations at Work for the Construction Sector. The research argues that a mapping of well-identified reactive and proactive indicators in the construction processes of a project of a work in an educational center, led to effective monitoring in the measurement of the objectives and goals in the management of health and safety in the job.

**Keywords:** occupational health and safety; indicator; accident rate; objectives and goals; construction processes; high-risk jobs.

<sup>1</sup> Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Lima, Perú.  
Egresado de la Maestría en Gestión Integrada en Seguridad, Salud ocupacional y medio Ambiente.  
E-mail: [freddy.tovavar@gmail.com](mailto:freddy.tovavar@gmail.com) - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6127-3884>

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con, el anuario estadístico sectorial del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo entre los años 2012 y 2019 se ha producido un aumento de los accidentes de trabajo mortales y no mortales en los diferentes sectores productivos. A tal efecto las organizaciones del sector de la construcción han establecido e implementado sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, principalmente bajo la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783 (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2011) y el Decreto Supremo N° 011-2019-TR. (Diario Oficial El Peruano, 2019) Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción (2019) entre otras normatividades legales aplicables a su sector.

Dentro de los proyectos de obras en centros educativos, se han identificado una alta probabilidad de accidentabilidad durante los procesos constructivos debido a la existencia de trabajos de alto riesgo, lo cual contempla el seguimiento correspondiente de la gestión de seguridad y salud en el trabajo mediante indicadores de desempeño, con la finalidad de medir el nivel de accidentabilidad en la obra.

A fin de establecer el cumplimiento de objetivos y metas, mediante el seguimiento de los indicadores de gestión, se ha determinado un mapeo de indicadores, alineados a cada etapa de los procesos constructivos de la obra, de acuerdo a los criterios del alcance del proyecto y a los requisitos legales, estableciéndose así una serie de indicadores que sean eficaces en el monitoreo de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

## II. MÉTODOS

El estudio a realizar se basó en un trabajo descriptivo, referente a la implantación de un mapeo de indicadores de desempeño de seguridad y salud en el trabajo, teniendo como unidad de análisis a los procesos constructivos, referido a la obra de un centro educativo.

Para la realización de este estudio, se realizó un análisis de las etapas de cada proceso constructivo, a través de una recolección de datos informativos, tales como la revisión del expediente técnico de la obra, los cronogramas de trabajo y memorias descriptivas del proyecto.

Teniendo los datos de información recolectada, se procedió con el diagrama de enfoque a la gestión de procesos, de acuerdo con la norma internacional ISO Organización Internacional de Normalización (2015). Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.

La estructura de la elaboración del mapeo de procesos para los indicadores de seguridad y salud en el trabajo será de acuerdo con la Figura 1. Representación esquemática de los elementos de proceso empleándose el diagrama de enfoque a la gestión de procesos.

El proveedor del proceso precedente, entrega los resultados del desempeño de la gestión de indicadores al cliente interno del proceso posterior, lo cual este proceso a la vez se convierte en un proveedor interno que entrega el nivel de desempeño al siguiente cliente interno del proceso que continua.

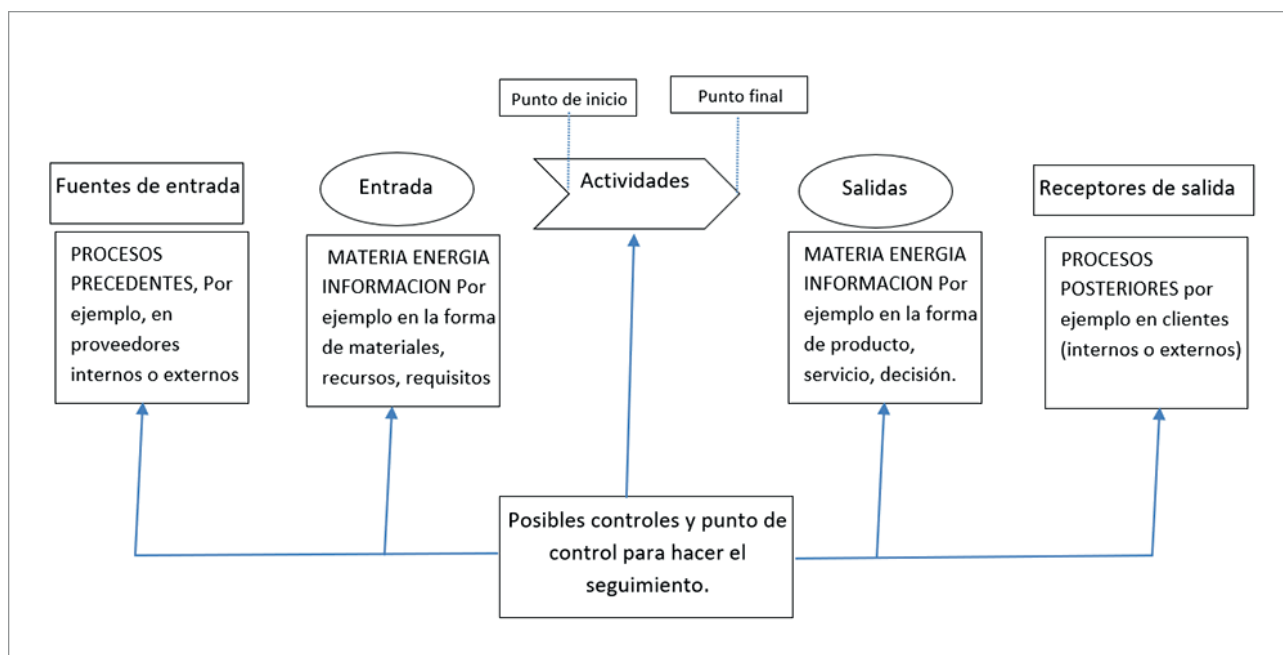


Figura 1. Representación esquemática de los elementos de un proceso

Nota. Adaptado de la ISO 9001 (ISO (Organización Internacional de Normalización), 2015), sistemas de gestión de la calidad - requisitos, 2015 <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es:fig:2>

### 2.1 Identificación de las etapas de los procesos constructivos de la obra del centro educativo

Después del análisis y revisión de los datos informativos, se identificó las etapas de los procesos constructivos de la obra, lo cual se describe a continuación:

- Trabajos preliminares
- Movimiento de tierras
- Obras de concreto
- Instalaciones sanitarias
- Arquitectura
- Estructuras metálicas
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones mecánicas
- Trabajos de pintado

### 2.2 Determinación de los indicadores de desempeño de seguridad y salud en el trabajo

Uno de los criterios para la determinación de indicadores de desempeño de gestión, es la revisión de la identificación de peligros y evaluación de riesgos y las medidas de control en el proyecto de la obra, lo cual se pudo definir indicadores referido a capacitaciones, inspecciones, y actividades del programa de seguridad y salud en el trabajo, además de las evaluaciones de las actividades de seguridad y salud en el trabajo, se definieron indicadores de reporte de actos y condiciones subestándares e indicadores de reportes de cuasi accidentes. De acuerdo al anexo 04 del Decreto

Supremo N° 011-2019-TR (Diario Oficial El Peruano, 2019), Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción, se determinó los indicadores de frecuencia, severidad y accidentabilidad de la obra.

A continuación, se presentan la categorización de indicadores, según lo referido en la publicación de Uliana (2020) y RIMAC Riesgos Laborales (2014).

- Indicadores reactivos: referidos a los actos y condiciones subestándar del trabajo, los cuasi accidentes y accidentes de trabajo.
- Indicadores proactivos: referido a las actividades de cumplimiento del programa de seguridad y salud en el trabajo, tales como capacitaciones e inspecciones, establecidos hacia una gestión de la mejora continua.

## III. RESULTADOS

Con la finalidad de realizar el monitoreo de los objetivos y metas para la reducción de la accidentabilidad, se establecieron una serie de indicadores en cada etapa de los procesos constructivos del proyecto de la obra, realizando así el seguimiento en el desempeño de la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

En la Figura 2, se detalla el mapeo de los procesos constructivos alineados a los indicadores del desempeño de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

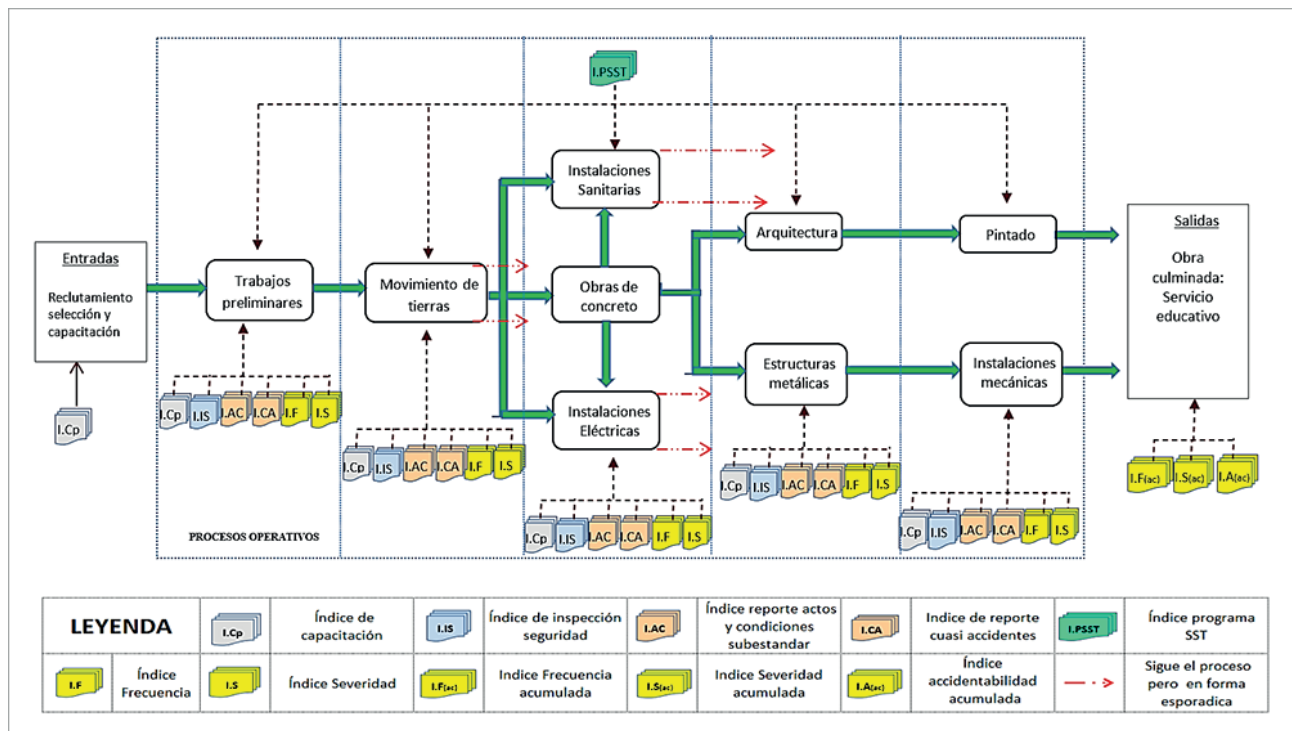


Figura 2. Mapeo de los indicadores de desempeño de seguridad y salud en el trabajo en las etapas de los procesos constructivos en el proyecto de la obra de un centro educativo. Fuente Elaboración propia.

En la Tabla 1 se presenta una selección de indicadores alineados a los procesos constructivos del proyecto de la obra de un centro educativo, de acuerdo con lo establecido en la Figura 2.

#### IV. DISCUSION

De acuerdo con los resultados establecidos en la Figura 2, se indica que, en cada entrada y salida de cada etapa de los procesos, se establece el monitoreo del desempeño de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo mediante una serie de indicadores para el cumplimiento de los objetivos y metas establecidas.

En el caso de los indicadores de desempeño de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en relación al mapeo de procesos, se ha determinado que todo el personal que ingresa a obra pasa por un proceso de reclutamiento selección y capacitación, lo cual es un elemento de entrada el índice de capacitación, requisito necesario para el monitoreo de gestión de los indicadores en cada etapa de los procesos constructivos del proyecto de la obra.

De acuerdo a los procesos constructivos de la obra de un centro educativo, el primer proceso a considerar son los trabajos preliminares, lo cual está conformado por las actividades de habilitado del área de trabajo, materiales y equipos, trabajos de demoliciones, eliminación de material excedente, entre otras actividades afines.

El segundo proceso de movimiento de tierras está enfocado a las actividades de excavaciones con el uso de maquinaria pesada y las excavaciones en forma manual. Culminada estas actividades se inician diversos procesos

como las obras de concreto, instalaciones sanitarias, e instalaciones eléctricas por lo que dichos procesos se puedan ejecutar en forma paralela.

Se ha determinado que el proceso de obras de concreto, genera varios elementos de salidas, los cuales son los elementos de entrada a los nuevos procesos constructivos, como el proceso de arquitectura y el proceso de estructuras metálicas que son actividades que se realizan en forma paralela.

Tanto el proceso de arquitectura y el proceso de estructuras metálicas generan elementos de salida y estos pasan como elementos de entrada para el proceso de pintado y el proceso de instalaciones mecánicas, actividades que se llevan en formas paralelas, logrando así la obtención del elemento de salida del producto final, lo cual es la obra culminada del servicio del centro educativo.

Dentro de los indicadores de gestión, el índice del programa de seguridad y salud en el trabajo, es el indicador que evalúa las actividades de cumplimiento del programa de seguridad y salud en el trabajo en cada etapa de los procesos constructivos del proyecto de la obra, asimismo es el indicador matriz para la obtención de resultados de las actividades de los demás indicadores.

Los indicadores del índice de frecuencia, índice de severidad e índice de accidentabilidad, miden el grado de accidentabilidad en el proyecto de la obra, lo cual necesita contrastar con los demás indicadores de gestión, con la finalidad de determinar el nivel de eficacia en el seguimiento del cumplimiento de los objetivos y metas para la reducción de accidentes de trabajo.

**Tabla 1.** Indicadores de desempeño de seguridad y salud en el trabajo

Indicadores	Evalúa	Formula del Indicador
Índice Programa Seguridad y Salud en el Trabajo	Actividades de cumplimiento del programa de seguridad y salud en el trabajo	$\frac{\text{Número de actividades ejecutadas}}{\text{Número de actividades en total}}$
Índice de Capacitación	Programa de capacitación Gestión de la mejora continua	$\frac{\text{Número de capacitaciones realizadas}}{\text{Número de capacitaciones programadas}}$ $\frac{\text{Número de trabajadores aprobados}}{\text{Número de trabajadores evaluados}}$
Índice Inspección	Programa de Inspecciones Gestión de la mejora continua	$\frac{\text{Número de inspecciones realizadas}}{\text{Número de inspecciones programadas}}$ $\frac{\text{Número de observaciones encontradas}}{\text{Número de observaciones levantadas}}$
Índice de reporte de actos y condiciones subestándares	Gestión de Incidentes	$\frac{\text{Número de actos o condiciones reportadas}}{\text{Número de actos o condiciones programadas}}$
Índice de reporte de cuasi – accidentes		$\frac{\text{Número de trabajadores que reportan cuasi accidentes}}{\text{Número de trabajadores de la obra}}$
Índice de Frecuencia	Mide el grado de accidentabilidad sobre el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo	$(\frac{\text{Número accidentes incapacitantes o mortales del mes}}{\text{Número horas persona trabajadas del mes}}) \times 1000\ 000$
Índice de Severidad		$(\frac{\text{Número de días perdidos o cargados en el mes}}{\text{Número horas persona trabajadas del mes}}) \times 1000\ 000$
Índice de Accidentabilidad		$(\text{Índice frecuencia} \times \text{Índice severidad}) / 1000$

Fuente. Adaptado de RIMAC Riesgos Laborales (2014) y Decreto Supremo N° 011-2019-TR. (Diario Oficial El Peruano, 2019), Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción.

## V. CONCLUSIONES

Respecto al establecimiento de un mapeo de indicadores de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en el proyecto de la obra, se ha llevado a cabo el enfoque de gestión de procesos mediante el ingreso de elementos de entrada y elementos de salida en cada etapa de los procesos constructivos, determinándose controles y el seguimiento del cumplimiento de objetivos y metas mediante indicadores del desempeño de gestión.

En cuanto a la implementación de los indicadores de seguridad y salud en el trabajo en el mapeo de procesos, se ha establecido una serie de criterios como la revisión del análisis de identificación de peligros y evaluación de riesgos y las medidas de control, las inspecciones, observaciones de trabajo y los requisitos legales aplicables como el Decreto Supremo N° 011-2019-TR (Diario Oficial El Peruano, 2019), Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción.

Con respecto al seguimiento de los objetivos y metas en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, se implantaron indicadores reactivos y proactivos, con la finalidad de realizar la eficacia en la medición de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo durante el proyecto de la obra.

## VI. AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento en especial a los profesores de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por sus enseñanzas y el conocimiento impartido, durante los estudios realizados en la maestría en Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. A su vez un agradecimiento a mi asesora, la Doctora Sonia Elizabeth Herrera Sánchez por su apoyo incondicional y paciencia en la elaboración del trabajo de investigación.

## VII. REFERENCIAS

- Diario Oficial El Peruano. (2019). *Decreto Supremo N° 011-2019-TR*. Reglamento de Seguridad y Salud En El Trabajo Para El Sector Construcción. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/284237-011-2019-tr>
- ISO (Organización Internacional de Normalización). (2015). *Norma internacional ISO 9001*. Sistemas de Gestión de La Calidad. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2011). Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Diario El Peruano*, 1–43. <https://diariooficial.elperuano.pe/pdf/0052/ley-seguridad-salud-en-el-trabajo.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). *Anuario Estadístico Sectorial*. MTPE. <https://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/anuarios-estadisticos/>
- RIMAC Riesgos Laborales. (2014). *Indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo SST*. RIMAC Seguros y Reaseguros. <https://prevencionlaboralrimac.com/Herramientas/Indicadores-sst>
- Uliana, F. (2020). *Indicadores reactivos Vs indicadores proactivos en materia de SST*. <https://www.linkedin.com/pulse/indicadores-claves-kpi-en-la-seguridad-laboral-federico-uli-ana/?articleId=6639871759610982400>