

ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN Y PROCESOS DE LA MAESTRÍA
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA EL DESARROLLO DEL REGISTRO
CALIFICADO

DIEGO ANDRÉS BARACALDO CASTRO

INFORME FINAL PROYECTO DE GRADO

FLOR DE MARIA UMAÑA VILLAMIZAR

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.

2020

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
CAPITULO 2. OBJETIVOS.....	5
2.1 GENERAL.....	5
2.2 ESPECÍFICOS.....	5
CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO 4. MARCO TEORICO.....	7
CAPITULO 5. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	10
CAPITULO 6. METODOLOGÍA.....	11
CAPITULO 7. RECURSOS.....	13
7.1 Fuentes de información:.....	13
7.2 Recursos Tecnológicos:.....	13
7.3 Recursos físicos.....	13
7.4 Recursos Humano:.....	13
CAPITULO 8. DESARROLLO.....	14
8.1. Análisis del estado actual de la maestría.....	14
8.2. Oportunidades de mejora.....	15
8.2.1. Perfil de ingreso.....	15
8.2.2. Idioma de salida.....	15
8.2.3. Malla curricular.....	15
8.3. Desarrollo y documentación del registro calificado.....	16
8.3.1. Clasificación CINE.....	16
8.3.2. Estudio de mercado.....	16
8.3.2.1. Demanda académica.....	16
8.3.2.2. Demanda laboral.....	20
8.3.2.3. Oferta académica.....	22
8.3.2.4. Diferencial académico.....	28
8.3.3. Flexibilidad del proyecto curricular.....	28
8.3.4. Investigación en el proyecto curricular.....	28
8.3.5. Impacto en el sector externo.....	30
8.4. Resumen de indicadores.....	36
CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA.....	40

TABLAS

Tabla 1. Áreas de desempeño de los egresados por tipo de entidad en la que laboran...	21
Tabla 2. Proyectos curriculares en el área de formación de Ingeniería Industrial a nivel nacional.....	22
Tabla 3. Graduados en el proyecto curricular y programas afines durante la vigencia del Registro Calificado.....	27
Tabla 4. Comparación con los graduados en otras regiones en el país.	27
Tabla 5. Movilidad de estudiantes CERI del proyecto curricular.....	28
Tabla 6. Grupos de investigación adscritos al proyecto curricular.....	28
Tabla 7. Electivas de énfasis y complementarias.....	29
Tabla 8. Número de estudiantes matriculados a primer semestre y porcentaje de estudiantes externos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.	31
Tabla 9. Resultados grupos de investigación.....	31
Tabla 10. Productos de Investigación.....	33
Tabla 11. Proyectos de Investigación por Línea de Investigación.....	34
Tabla 12. Docentes investigadores de la Maestría en Ingeniería Industrial.....	35

GRAFICAS

Grafica 1. Relación de graduados de pregrado de Administración, Economía e Ingeniería Industrial vs. la cantidad de inscritos a una Maestría en Ingeniería Industrial.	17
Grafica 2.. Graduados de pregrado en Ingeniería Industrial vs. Inscritos a la Maestría en Ingeniería Industrial.	18
Grafica 3. Comparación entre las etapas de admisión de un estudiante en una Maestría en Ingeniería Industrial.	18
Grafica 4. Relación entre inscritos y admitidos en una Maestría en Ingeniería Industrial.	19
Grafica 5. Tasa promedio de personas en las etapas de selección de una Maestría.	19
Grafica 6. Áreas de desempeño de los egresados.....	20
Grafica 7. Tipo de entidad en la que laboran los egresados.....	21
Gráfica 8. Número de proyectos de grado en relación con el campo de acción.	30

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de la Ley 1188 de 2008, estipuló el registro calificado como documento base para garantizar que los programas curriculares de pregrado y posgrado de las diversas instituciones de educación superior (IES) que operan en el país cumplieran con las condiciones mínimas de calidad para poder funcionar.

Dicho documento se define, según el decreto 1330 de 2019 como: “un requisito obligatorio y habilitante para que una institución educación superior, legalmente reconocida por Ministerio Educación Nacional, pueda ofrecer y desarrollar programas académicos de educación superior en territorio nacional ...”

Por esta razón, el programa curricular de la Maestría en Ingeniería Industrial ha expedido un registro calificado y su respectiva renovación, en 2007 y 2015 respectivamente, por lo cual, para continuar con su sello de calidad, es menester la solicitud de renovación del registro calificado que tiene fecha de vencimiento en 2021.

De esta manera el eje central del trabajo es la generación del documento de renovación del registro Calificado de la Maestría en Ingeniería Industrial, cumpliendo con las normativas designadas por el Ministerio de Educación Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, impulsando la continuidad del proyecto curricular y la promoción de la mejora continua en sus procesos.

CAPITULO 2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Generar el documento maestro para solicitar la renovación del registro calificado de la Maestría en Ingeniería Industrial, ante el Ministerio de Educación Nacional.

2.2 ESPECÍFICOS

- Desarrollar el levantamiento de la información, documentación y políticas que integran el programa curricular de la Maestría en Ingeniería Industrial.
- Analizar y proponer mejoras de los procesos y procedimientos desarrollados en el área académica y el área administrativa de la Maestría en Ingeniería Industrial.
- Crear y analizar los indicadores pertinentes para la gestión del programa curricular, en pertinencia académica, investigativa, seguimiento de estudiantes y egresados, y de docentes.
- Realizar un análisis de mercado para identificar el comportamiento del proyecto curricular según las exigencias del sector externo (académico y económico).

CAPITULO 3. JUSTIFICACIÓN

En este trabajo se pretende realizar un estudio de la estructura, procesos y procedimientos que se manejan en la Maestría tanto a nivel académico como administrativo, con el fin de garantizar ante la Facultad de ingeniería, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Ministerio de Educación Nacional, que el proyecto curricular cuenta con un sistema de aseguramiento de la calidad, el cual mantiene y gestiona los procesos de autoevaluación, auto regulación y mejora sus labores formativas, académicas, docentes, investigativas, culturales y de extensión, contribuyendo de esta forma y como lo estipula la ley al avance y fortalecimiento de su comunidad y sus resultados académicos.

Adicional a esto, es posible que este trabajo sirva como base o referencia para dar un posterior inicio a un proceso de acreditación de alta calidad para el proyecto curricular, o cualquier otro proceso normativo al que desee acogerse.

CAPITULO 4. MARCO TEORICO

Dispuesto en el artículo primero de la Ley 1188 del 25 de abril de 2008, “por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones”, y modificado con el Decreto 1330 de 2019, se resuelve que el registro calificado es el instrumento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, por medio del cual el Estado verifica el cumplimiento de las condiciones de calidad por parte de las instituciones de educación superior.

Dichas condiciones de calidad se dividen en dos categorías: Condiciones del programa y condiciones de carácter institucional, siendo las siguientes:

Condiciones de los programas:

1. La correspondencia entre la denominación del programa, los contenidos curriculares y el logro de las metas para la obtención del correspondiente título.
2. La adecuada justificación del programa para que sea pertinente frente a las necesidades del país y el desarrollo cultural y científico de la Nación.
3. El establecimiento de unos contenidos curriculares acordes con el programa que se ha establecido y que permitan garantizar el logro de los objetivos y sus correspondientes metas.
4. La organización de todas aquellas actividades académicas que fortalezcan los conocimientos teóricos y demuestren que facilitan las metas del proceso formativo.
5. La adecuada formación en investigación que establezca los elementos esenciales para desarrollar una actitud crítica, la capacidad de buscar alternativas para el desarrollo del país.
6. La adecuada relación, efectiva con el sector externo, que proyecte a la universidad con la sociedad.
7. El fortalecimiento del número y calidad del personal docente para garantizar, de una manera adecuada, las funciones de docencia, investigación y extensión.
8. El uso adecuado y eficiente de los medios educativos de enseñanza que faciliten el aprendizaje y permitan que el profesor sea un guía y orientador y el estudiante sea autónomo y participante.
9. La garantía de una infraestructura física en aulas, bibliotecas, auditorios, laboratorios y espacios para la recreación y la cultura, que permitan la formación integral de los estudiantes como ciudadanos de bien y garanticen la labor académica.

Condiciones de carácter institucional:

1. El establecimiento de adecuados mecanismos de selección y evaluación de estudiantes y profesores, en donde se garantice la escogencia por méritos y

se impida cualquier discriminación por raza, sexo, credo, discapacidad o condición social.

2. La existencia de una estructura administrativa y académica flexible, ágil y eficiente, al servicio de la misión de las instituciones de educación superior.
3. El desarrollo de una cultura de la autoevaluación, que genere un espíritu crítico y constructivo de mejoramiento continuo.
4. La existencia de un programa de egresados que haga un seguimiento a largo plazo de los resultados institucionales involucre la experiencia del egresado en la vida universitaria y haga realidad el requisito de que el aprendizaje debe continuar a lo largo de la vida.
5. La implantación de un modelo de bienestar universitario que haga agradable la vida en el claustro y facilite la resolución de las necesidades insatisfechas en salud, cultura, convivencia, recreación y condiciones económicas y laborales.
6. La consecución de recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de las metas con calidad, bienestar y capacidad de proyectarse hacia el futuro, de acuerdo con las necesidades de la región y del país.

De esta manera, y en aras de tener como línea base el Plan estratégico Institucional 2018 – 2030 el cual pretende “evaluar, revisar y reformular la oferta curricular de pregrado y posgrado de cada facultad, en el marco de los procesos de autoevaluación continua y los proyectos educativos de las facultades” ; el registro calificado busca hacer un estudio de la pertinencia del programa curricular en el contexto institucional, regional y nacional, y el impacto del Proyecto Curricular durante el periodo de vigencia del Registro Calificado, fomentando de esta manera la aplicación de los procesos de mejora continua, gestión y aseguramiento de la calidad.

Adicionalmente, en la parte legal que compone el Registro Calificado, es necesario definir la parte técnica en lo respecta a calidad, gestión y aseguramiento de la calidad, y procesos.

Siendo así, **calidad** es un término que abarca las propiedades inherentes de un producto, en este caso el documento *Registro calificado*, que cumplen el grado de satisfacción de los requerimientos del cliente o las partes interesadas, que para este sería tanto el programa curricular como el Ministerio de educación. Muchas veces la calidad se evalúa desde una perspectiva que genera valor no sólo al producto mismo, sino también a la institución, por lo que se evalúa desde diferentes dimensiones: la técnica, la humana y la económica; pero para que sean medibles se estipulan parámetros que sean aceptables a nivel institucional, regional, y nacional.

En el caso de la gestión de la calidad es el conjunto de políticas, lineamientos y actividades que están enfocadas en la creación y planificación, ejecución, y verificación de acciones que garanticen el control y el aseguramiento de la calidad,

por ende, y para fines de este proceso, el registro calificado es el documento maestro que da crédito de las estrategias y actividades que una universidad o proyecto curricular vinculada a esta generan, ejecutan y controlan para garantizar el buen funcionamiento académico y la correcta formación de profesionales.

CAPITULO 5. ALCANCE Y LIMITACIONES.

El proyecto que se propone realizar tiene como finalidad crear el documento maestro para la solicitud de renovación del registro calificado del proyecto curricular de *Maestría en Ingeniería Industrial*, de con el objetivo que al ser presentado ante el Ministerio de Educación Nacional, la Maestría renueve su permiso de funcionamiento por 7 años más, al demostrarse que cumple con los requisitos mínimos de calidad exigidos por la ley para poder ejercer su misión en la formación de profesionales con un alto nivel de profundización.

De igual forma, al ejecutarse y finalizarse este proyecto, no solamente se beneficiaría al programa académico, si no a la facultad y la misma de Universidad, debido a que, al ser un proyecto vinculado a estas dos dependencias y a la Universidad, se mejoran los indicadores y compromisos de formación profesionales útiles en la sociedad.

Referente a las limitaciones y limitantes del proyecto, en este se pretende únicamente la creación del documento maestro para la renovación del registro calificado y sus correspondientes soportes y anexos para la Maestría en Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Las limitantes o riesgos asociados para la correcta ejecución del proyecto son la falta de información ya sea por que no existen registros de esta, no es accesible por algún motivo o no es posible conseguirla, retrasos o restricciones en la entrega de información que sea necesario para completar o tener un mayor estadístico para un análisis más extenso de la información.

CAPITULO 6. METODOLOGÍA.

Para la realización del documento de renovación del registro calificado, para la Maestría en Ingeniería Industrial, se propone seguir una metodología del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), el cual es utilizado comúnmente en ámbitos de gestión de calidad debido a la necesidad de hacer procesos y acciones en pro de garantizar una mejora continua, además de hacerse necesaria la realimentación de las diferentes partes interesadas.

Por ende, para la consecución de los objetivos se realizarán las siguientes etapas y actividades:

Planificar: esta etapa esta destinada a la identificación de procesos, lineamientos y normativas, medidas de desempeño, y demás actividades o requerimientos que sean necesarios para la creación del documento maestro de renovación, esta etapa se divide en las siguientes actividades:

- 1 Recopilación de lineamientos: Esta actividad está destinada a recopilar la normativa y lineamientos necesarios para la creación del documento, estos lineamientos pueden ser dados por el Ministerio de Educación Nacional, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ingeniería, Coordinación de general de Autoevaluación y Acreditación Institucional o Comité de Acreditación de la Facultad de Ingeniería (CAFI), así mismo documentos que permitan tener una base para la realización del documento, como lo son los registros calificados anteriores.
- 2 Estructuración de recolección de información: el objeto de esta actividad es determinar que información es necesaria para la creación del documento, si la información es pública o privada, que ventana de tiempo es necesaria para dicha información, que dependencia, departamento, proyecto curricular o institución pueden o tienen esa información, y demás características de la información.

Hacer: Etapa destinada a la ejecución e implementación de los planteamientos generados en la etapa anterior. Esta etapa se dividirá en las siguientes actividades ejecutadas en el siguiente orden:

- 3 Recolección de información: Actividad destinada a recolectar la información de los procesos, procedimientos, y demás requerimientos necesarios encontrados en la etapa anterior, para ello se utilizarán las siguientes metodologías de recolección:

Metodologías de recolección: para la recopilación de la información se utilizarán entrevistas y cuestionarios a docentes, administrativos, directivos, estudiantes y egresados, bases de datos de la Maestría, bases de datos de dependencias de la Facultad de Ingeniería, información contenida en internet y de acceso público.

- 4 Estructuración de la información: Posterior a la recopilación de información se estructurará la información dependiendo de la pertinencia, el tipo de metodología usada y la naturaleza de esta, y se utilizarán tablas, gráficos, documentos, o bases de datos para generar esa estructuración.
- 5 Análisis de la información: En esta actividad se busca analizar y discriminar la información según la pertinencia que tenga para la creación del documento maestro, además de generar los soportes necesarios requeridos en la documentación.
- 6 Documentación del registro calificado: esta actividad es el base fundamental de todo el proyecto esta tiene como objetivo la creación del documento maestro para la renovación del registro calificado de la Maestría en Ingeniería Industrial.

Verificar: esta etapa esta destinada a comprobar y verificar toda la documentación realizada, y presentar los resultados antes los directivos del proyecto curricular, la actividad que destinada para realizar esta etapa es:

- 7 Presentación y validación del documento: en esta actividad se hará la presentación del documento final a los directivos del proyecto, para comprobar requerimientos y posibles necesidades de cambios.

Actuar: En la etapa final del proyecto, se harán los cambios y correcciones necesarios presentados en la etapa anterior, la actividad final será:

- 8 Correcciones y entrega final: como se menciona, se harán las correcciones pertinentes y se entregara el documento final y los soportes para la renovación del registro calificado.

CAPITULO 7. RECURSOS

7.1 Fuentes de información:

- Personal docente de la Maestría en Ingeniería Industrial.
- Personal administrativo de la Maestría en Ingeniería Industrial.
- Personal directivo de la Maestría en Ingeniería Industrial.
- Normativa institucional y Nacional para la generación del documento.
- Bases de datos y estadísticos de la Maestría en Ingeniería Industrial y otras dependencias de la universidad Distrital Francisco José de Caldas.

7.2 Recursos Tecnológicos:

- Computadores equipados con software necesario para la documentación y desarrollo de las actividades del proyecto
- Conexión a internet.
- Servicios online para la comunicación con partes interesadas y personal necesario para la documentación.

7.3 Recursos físicos

- Papelería.

7.4 Recursos Humano:

- Estudiante de Ingeniería Industrial con cumplimiento de requisitos necesarios para realizar el trabajo de grado en modalidad de pasantía.

CAPITULO 8. DESARROLLO

8.1. Análisis del estado actual de la maestría

En este apartado se analizarán a grandes rasgos el estado actual de la maestría en ingeniería industrial a partir del registro calificado en vigencia (2015 - 2022), en contraste con la situación actual del mercado laboral al que se enfrentan los egresados, e igualmente el benchmarking con programas académicos en el mismo campo de formación y los requerimientos legales de este.

Inicialmente, en la Maestría y su registro calificado vigente, se identificó que los datos básicos para la denominación del proyecto curricular ante el ministerio de educación nacional (MEN) cumplían las características estipuladas en la normativa nacional, por lo que no requerían de actualización a excepción del campo específico y campo detallado dado que estaba ubicado en “ingeniería civil y a fines”.

En términos del campo académico y laboral en que se encuentra enmarcado el proyecto curricular, y así mismo, la pertinencia de este para la consecución de los objetivos académicos, laborales, investigativos y de desarrollo a nivel nacional, se determinó que era necesaria una actualización alineada a las condiciones sociales, tecnológicas y económicas actuales del país.

Referente a los procesos internos de la Maestría, se presenta la necesidad de documentar el estado y resultados obtenidos en los procesos de movilidad académica; igualmente, presentar el estado actual de los grupos de investigación adscritos a la maestría junto a los espacios académicos de investigación ofrecidos.

Dado los lineamientos propuestos por el MEN, era necesario generar un análisis comparativo de las características diferenciadoras entre los proyectos curriculares de la misma área de formación a nivel nacional, resaltando las características que le dan un valor agregado a la maestría y al magister en formación, así como el impacto que le generaron estas características a la sociedad durante el periodo de vigencia del actual registro calificado (2015 -2022).

Adicionalmente, y siguiendo los requerimientos en términos de la acreditación institucional, se encuentra clave establecer un estudio y seguimiento de los egresados de la maestría tanto en su campo de desempeño laboral como en su proyección profesional. Y de igual manera, generar los mecanismos de seguimiento para los trabajos de grado de los egresados.

Por otro lado, es importante generar la visibilidad a los resultados de investigación que se obtuvieron desde el 2015, y la capacidad investigativa de los docentes vinculados con la maestría.

Dentro de los ámbitos que se decidieron mantener estables se encuentran el perfil del egresado, la flexibilidad curricular que maneja el proyecto, el plan de estudios, los componentes pedagógicos, las políticas de movilidad académica docente y estudiantil, los contenidos generales académicos como: líneas de investigación y espacios académicos, los mecanismos de evaluación académica al estudiante y evaluación docente, el sistema de investigación debido a que es liderado por el CIDC, y procesos vinculados con las unidades de extensión, ya que son competencias de estos institutos asociados a la universidad.

8.2. Oportunidades de mejora

Se encontraron aspectos de mejora importantes derivados del análisis realizado anteriormente, los cuales permiten redirigir los procesos formativos e investigativos con las necesidades y la proyección tanto social como laboral del campo de acción de la maestría a nivel nacional. Los cuales son:

8.2.1. Perfil de ingreso

Según lo estipulado en el registro calificado vigente el perfil de ingreso de la maestría en Ingeniería Industrial está enfocado a aspirantes graduados en la carrera de ingeniería industrial u otras ingenierías afines; además, estos deben contar con requisitos académicos y con producción en investigación.

Dado el análisis entre la demanda de solicitantes y los requerimientos del mercado se encuentra la necesidad de ampliar el perfil de ingreso a áreas afines económico-administrativas y que abarquen temáticas transversales a estas; adicionalmente, que se encuentren alineados a los objetivos y conocimientos básicos requeridos para la Maestría.

8.2.2. Idioma de salida

Dentro de los procesos actuales para el ingreso de estudiantes la maestría en Ingeniería Industrial se presenta como requisito la aplicación de una prueba de nivel de manejo en segunda lengua (inglés); sin embargo, no se hace un proceso de seguimiento y evolución de ese nivel de inglés al egreso del magister. Por lo cual, y siguiendo la guía propuesta por el Ministerio de Educación Nacional referente al nivel de dominio del inglés para los egresados en programas académicos de posgrado se requiere hacer una actualización y control de dicho nivel de egreso.

Por lo que se decidió implementar dentro de los requisitos de grado una prueba que avale un nivel de dominio de inglés (B1) o superior, teniendo en cuenta los beneficios otorgados por la institución, a través del ILUD.

8.2.3. Malla curricular

Como tercer aspecto se encuentra una oportunidad de mejora en la distribución de los espacios académicos para permitir una mayor profundización en la elaboración de los proyectos de investigación de cada estudiante. Permitiendo así, particularizar los objetivos y necesidades asociadas de cada estudiante

frente a su investigación de trabajo de grado, incentivando el desarrollo eficiente de la tesis de maestría.

8.3. Desarrollo y documentación del registro calificado.

Para el desarrollo del documento maestro, necesario para solicitar la renovación del registro calificado de la Maestría en Ingeniería Industrial, se hace una revisión del documento guía estipulado por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y se hacen las modificaciones y actualizaciones según lo requiera el documento o se considere pertinente.

8.3.1. Clasificación CINE

En primera instancia se hace la actualización de los datos legales básicos de la Maestría, en los cuales solo el valor inicial de la matrícula se actualiza con los valores pertinentes al 2021 y el salario mínimo mensual legal vigente, dando como resultado un valor de \$5.996.271,6 Pesos. Por otro lado, las modificaciones que se realizan son en el campo de desarrollo de la Maestría, el cual se describe a continuación:

Tomando como referente la clasificación CINE (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) en la cual todos los programas académicos de Educación Superior avalados por el Ministerio de Educación Nacional, se clasifican bajo tres categorías: campo amplio, campo específico y campo detallado; la Maestría en Ingeniería industrial en su registro calificado vigente (2015 – 2022), se encuentra clasificada en el campo amplio: *“Ingeniería, industria y construcción”*, campo específico: *“Arquitectura y construcción”*, y campo detallado: *“Construcción e ingeniería civil”*;

Dada esta clasificación, se consideró pertinente hacer una reclasificación del programa académico debido a que el campo específico y el campo detallado actual solo abarca una pequeña área de estudio del programa formativo, por lo tanto, la nueva clasificación que se tiene para el programa está dada con los siguientes campos: campo amplio: *“Ingeniería, industria y construcción”*, campo específico: *“Ingeniería y profesiones afines”*, y campo detallado: *“Ingeniería y profesiones afines no clasificadas en otra parte”*, la cual se ajusta de manera más adecuada a los contenidos y objetivos académicos en los que se enfoca la Maestría.

8.3.2. Estudio de mercado

La segunda actualización considerable dentro del documento se enmarca en el campo académico y laboral en que se encuentra enmarcado el proyecto curricular, dado que las condiciones en las que se hicieron en el documento vigente se encuentran desactualizadas referente a las necesidades y condiciones académicas, sociales, tecnológicas y económicas actuales del país.

8.3.2.1. Demanda académica

Para la actualización de las necesidades académicas se hizo un estudio de las capacidades que tienen los programas académicos de Maestría para admitir los

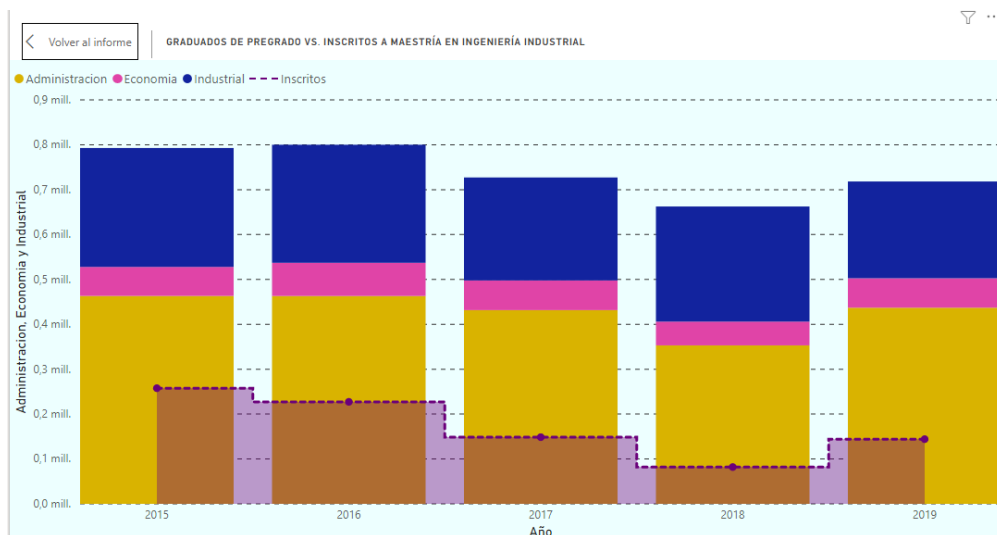
profesionales en ingeniería industrial y áreas afines, que se encuentran en búsqueda de una Maestría en Ingeniería Industrial.

De acuerdo con el OLE (Observatorio Laboral para la Educación) se cuenta con bases de datos que registran el número de inscritos, admitidos, matriculados y graduados de cada institución educativa de educación superior a nivel nacional registrado con su respectivo código SNIES anualmente a partir 2002, de donde se extrajo el número de egresados de los pregrados admitidos para la Maestría en Ingeniería Industrial en la Universidad Distrital; administradores de empresas, economistas e ingenieros industriales y del cual se tomaron únicamente los datos que se encuentran dentro de la ventana de observación de la vigencia del registro calificado.

A partir de lo anterior se realizó un análisis en el que se rastreó la cantidad de egresados que se registraron para una Maestría en Ingeniería industrial a nivel nacional. Luego del registro, se estudió cómo se depuraban aquellos aspirantes a la maestría mediante las etapas de inscripción, admisión, matriculación y graduación. De esta manera, se identificó que hay una gran necesidad de ampliar las capacidades de la maestría para incrementar la cantidad de aspirantes y graduandos.

Los hallazgos más significativos de este análisis se presentan en las siguientes graficas:

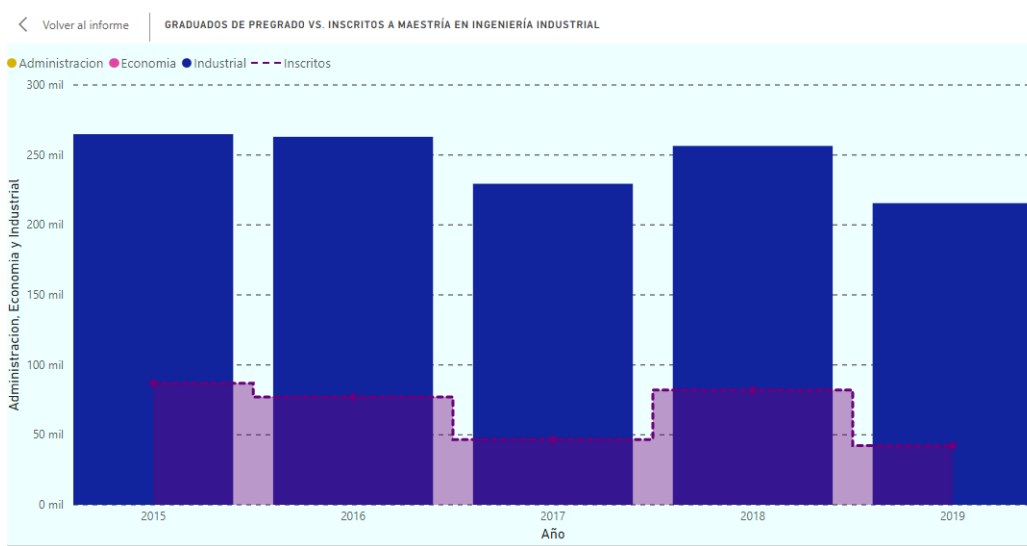
Grafica 1. Relación de graduados de pregrado de Administración, Economía e Ingeniería Industrial vs. la cantidad de inscritos a una Maestría en Ingeniería Industrial.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

De la gráfica anterior se destaca que la capacidad de captación de las Maestrías no supera el 50% de los profesionales egresados de los pregrados a los cuales puede captar.

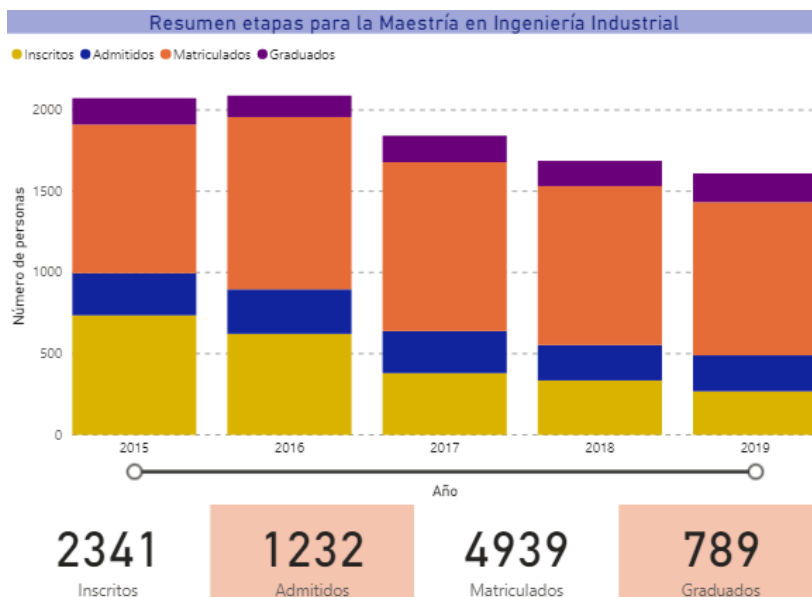
Grafica 2.. Graduados de pregrado en Ingeniería Industrial vs. Inscritos a la Maestría en Ingeniería Industrial.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

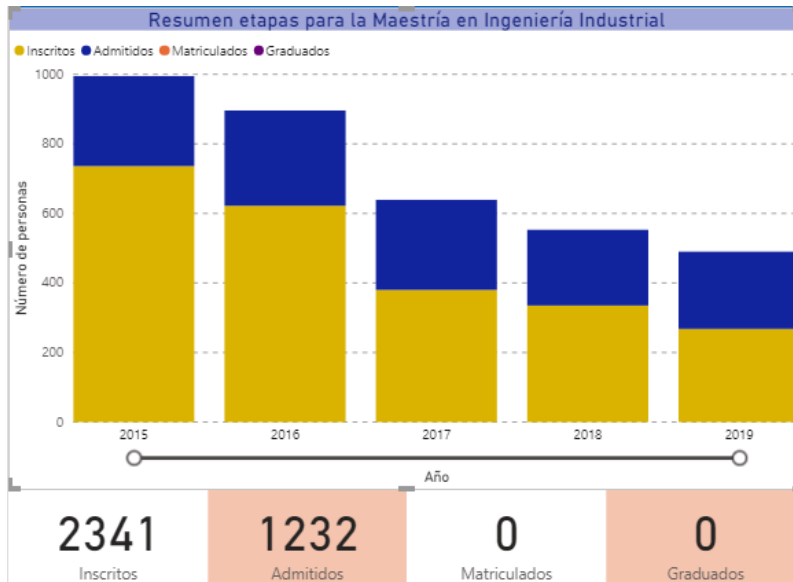
Al analizar una relación directa entre pregrado y posgrado de Ingeniería Industrial se encuentra que, aun así, la población de ingenieros industriales no supera el 40% de inscripción a un programa de maestría con enfoque en ingeniería industrial a nivel nacional. Entre las posibles explicaciones está el hecho de realizar otro tipo de posgrados en otras áreas a raíz del amplio campo de acción en el que un ingeniero industrial se puede desempeñar.

Grafica 3. Comparación entre las etapas de admisión de un estudiante en una Maestría en Ingeniería Industrial.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

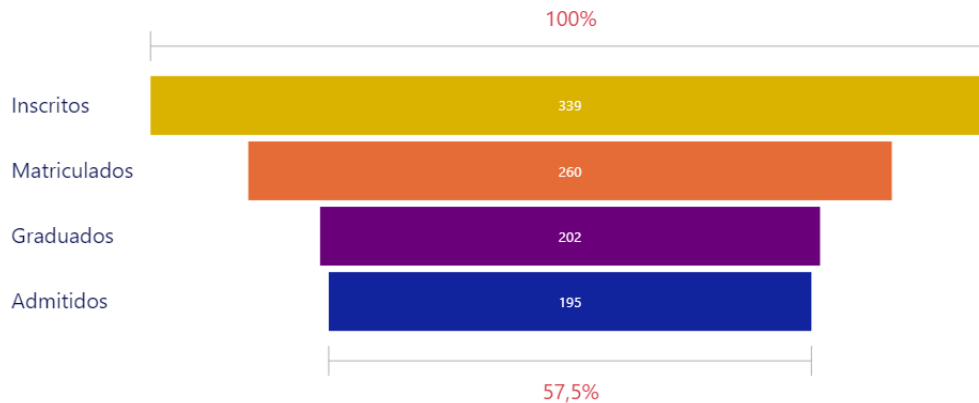
Grafica 4. Relación entre inscritos y admitidos en una Maestría en Ingeniería Industrial.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Como se puede observar, el volumen de inscritos a una maestría oscila entre 200 y 500 personas al año, mientras que los admitidos apenas están en un rango 100-200 personas al año; concluyendo así que la capacidad de los proyectos curriculares a nivel nacional no ofrece las suficientes plazas para la totalidad de las solicitudes recibidas cada periodo. El porcentaje de admitidos frente a los inscritos es del 52,62%

Grafica 5. Tasa promedio de personas en las etapas de selección de una Maestría.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

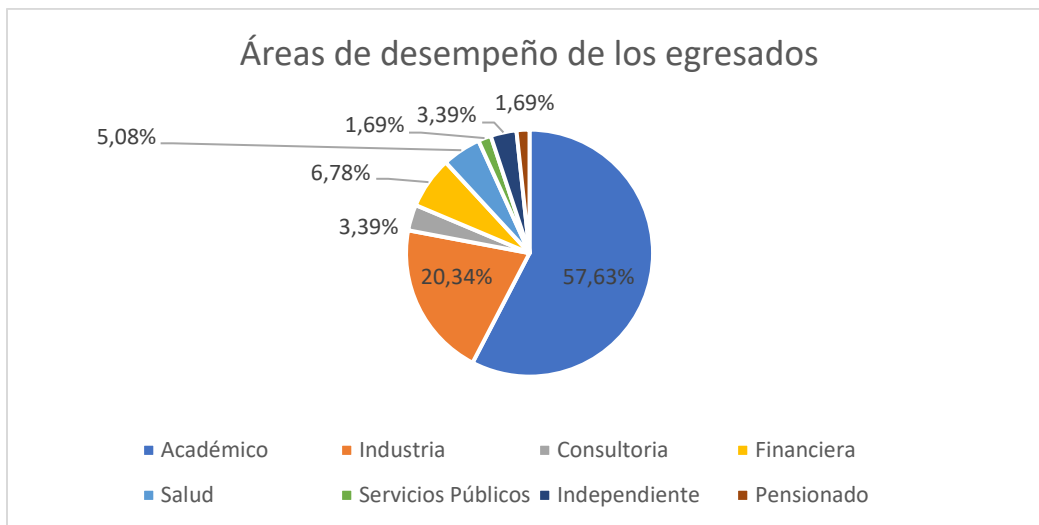
Como último hallazgo se obtiene que las capacidades de captación de las maestrías en ingeniería industrial a nivel nacional no superan la demanda, por lo que se ve la pertinencia de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, a nivel nacional.

8.3.2.2. Demanda laboral.

Para la evaluación en el ámbito laboral que tiene la Maestría a nivel Nacional se realizó una encuesta para dar trazabilidad del desempeño de los egresados a lo largo de su vida profesional; se caracterizó para la elaboración de este inciso al egresado con base en su posición profesional actual, en la cual este informa la entidad en la que labora, el cargo que desempeña, y se realiza un análisis comparativo entre la correspondencia de perfil profesional y ocupacional con la realidad de cada encuestado.

Como se muestra en la siguiente gráfica derivada de la encuesta realizada, se presenta una gran variedad de campos en los que se desempeñan los egresados, que se encuentran representados principalmente por el sector académico, el sector industrial y el sector financiero. Teniendo en cuenta el ámbito investigativo de la maestría, es notorio que la mayoría de los estudiantes prosiguen en esta actividad ya que en el sector educativo de las universidades se requiere que los procesos investigativos y de innovación se gesten en estas instituciones, ya sea desempeñando cargos de investigadores, asistente de investigación, docentes directores o co-directores de trabajos de grado para Pregrados, especializaciones o Maestrías. En segunda instancia se encuentra el campo de industria en donde se ven aplicados los procesos de aprendizaje a los que se busca impactar con la investigación e innovación.

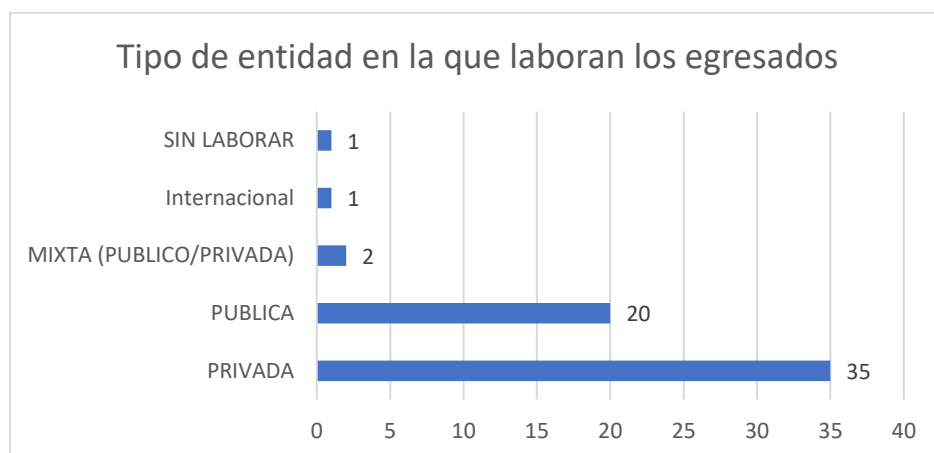
Grafica 6. Áreas de desempeño de los egresados.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Adicionalmente el 59,38% labora en entidades privadas y el 33,39% en entidades públicas, lo que demuestra que el egresado está preparado para desempeñarse en cualquier cargo sin importar el tipo de entidad en la que entre a laborar, como se demuestra en la gráfica 6. Cabe resaltar que el ítem “Sin laborar” corresponde a los egresados que se encuentran pensionados.

Gráfica 7. Tipo de entidad en la que laboran los egresados.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Al comparar la información obtenida de las gráficas anteriores: áreas de desempeño de los egresados y el tipo de entidad en que laboran, se obtiene la Tabla 1, en esta es posible observar que los egresados se desempeñan principalmente en instituciones de educación superior sin mostrar una relevancia significativa entre su carácter público o privado, seguido de las industrias con un porcentaje del 95% en trabajo en el área privada; si esta información se cruza con los énfasis en los que los egresados realizaron sus trabajos de grado, se observa una relación entre el énfasis de “Gestión de las organizaciones” y el énfasis de “Producción” (énfasis en que se realizaron el 45,16% y 24,19% de los trabajos de grado respectivamente) con las áreas y perfiles profesionales que manejan actualmente los egresados, lo que corresponde con el área administrativa o productiva de las organizaciones empresariales o con la dirección de trabajos investigativos en la academia para áreas de ingeniería industrial, teniendo en cuenta que la misión de la Maestría es formar profesionales con un fuerte componente administrativo.

Tabla 1. Áreas de desempeño de los egresados por tipo de entidad en la que laboran.

		Tipo de entidad					Total por área de desempeño
		PRIVADA	PÚBLICA	MIXTA (PUBLICO/PRIVADA)	Internacional	SIN LABORAR	
Área de desempeño	Académico	32%	25%	0%	0%	0%	58%
	Industria	19%	2%	0%	0%	0%	20%
	Consultoría	2%	0%	0%	2%	0%	3%
	Financiera	3%	0%	3%	0%	0%	7%
	Salud	2%	3%	0%	0%	0%	5%

	Servicios Públicos	0%	2%	0%	0%	0%	2%
	Independiente	2%	2%	0%	0%	0%	3%
	Pensionado	0%	0%	0%	0%	2%	2%
Total por tipo de entidad		59%	34%	3%	2%	2%	100%

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

8.3.2.3. Oferta académica

Para la ejecución de los nuevos lineamientos que exigen el Ministerio de Educación Nacional (MEN) como lo es las características diferenciadoras del proyecto curricular a otros programas académicos de la misma área de formación a nivel Nacional, se realizó un estudio de mercado de diversas maestrías que otorgan el mismo título o título similares que la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, evidenciando la universidad a la que pertenecen, la ciudad donde se imparte, los campos de formación, el perfil de egresado, la modalidad de formación y el número de créditos académicos.

Tabla 2. Proyectos curriculares en el área de formación de Ingeniería Industrial a nivel nacional.

Proyecto Curricular	Universidad	Ciudad	Líneas, campos o áreas de formación o investigación	Perfil del egresado	Modalidad de la formación	No. de créditos
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá D.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de Operaciones - Ingeniería de la Productividad - Gestión de la Innovación - Ingeniería Económica 	<p>El Magíster en Ingeniería Industrial egresado de la Universidad Nacional de Colombia es un profesional tendrá la capacidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tomar decisiones estratégicas en las organizaciones a partir de la aplicación del conocimiento adquirido. 2. Integrar diferentes disciplinas para adquirir y producir nuevo conocimiento, innovación y desarrollo de capacidades para la implementación de mejores prácticas de la ingeniería industrial. 3. Proponer modelos organizacionales acordes con la dinámica de los negocios y de su entorno. 4. Desarrollar competencias de investigación en ingeniería industrial, o 	Presencial	52

				incorporación de nuevos conocimientos en su desempeño profesional con énfasis en las áreas de investigación del programa.		
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	<ul style="list-style-type: none"> – Logística – Cadenas de Abastecimiento – Investigación de Operaciones – Ingeniería y Sistemas de Producción – Gestión de Proyectos – Gestión Empresarial – Vigilancia Tecnológica 	El Magíster en Ingeniería Industrial podrá desempeñarse en cualquier campo de la ingeniería industrial y estará en capacidad de proponer soluciones a problemas relacionados con la productividad, logística y cadenas de abastecimiento y distribución, y la gestión empresarial, ya sea, en organizaciones o desde una perspectiva de investigación.	Presencial	52
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad Pontificia Bolivariana	Bucaramanga	<ul style="list-style-type: none"> – Formación en Logística y Cadena de Suministro. – Formación en Investigación Operativa y Estadística. – Formación en la Gestión de la Innovación y Sostenibilidad. 	El magister en Ingeniería Industrial de la UPB podrá desempeñarse en el campo laboral, procesos de investigación, gestión y liderazgo en consultoría, y gerencia de operaciones en empresas del sector público y privado en áreas como: <ul style="list-style-type: none"> – Logística y cadena de suministro. – Investigación Operativa y Estadística. – Gestión de la innovación y sostenibilidad. 	Presencial	52
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad Libre	Barranquilla	<ul style="list-style-type: none"> – Dirección y gestión organizacional de proyectos. – Logística. 	El egresado de la Maestría en Ingeniería Industrial en cada énfasis ofrecido por el programa desarrollará capacidades y competencias diferenciales tal como se presenta a continuación: <ul style="list-style-type: none"> – Dirección y gestión organizacional de proyectos: Liderar equipos de trabajo que le permitan asegurar el 	Presencial	49

				<p>éxito en los proyectos organizacionales, gestionar los riesgos en los proyectos con el fin de prevenirlos, mitigarlos y generar planes de contingencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Logística: Aplicará modelos y tecnología para la gestión logística al integrar redes de instalaciones, procesamiento de órdenes, inventarios, transporte, almacenes y manejo de materiales, evaluará financieramente y de manera ética el desempeño de la gestión logística a fin de proponer estrategias de mejora continua de los procesos. 		
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad del Norte	Barranquilla		<p>El profesional egresado del programa de Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad del Norte se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su capacidad de gestionar y dirigir proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, en particular en áreas de gestión de operaciones industriales. • Estar preparado para enfrentar problemas y dar soluciones fundamentadas científicamente. • Su capacidad para el uso de las herramientas conceptuales, metodológicas y experimentales necesarias para analizar y profundizar en el estudio de los diferentes procesos industriales, con el fin de 	Presencial	40

				<p>obtener el máximo beneficio de ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar orientado a estudiar y analizar las técnicas y teorías más recientes en el diseño de sistemas y procesos en forma, optimizados con el fin de disminuir el tiempo de fabricación y maximizar su efectividad, calidad y competitividad. • Poseer habilidades para integrarse, técnica y humanamente, en equipos de trabajo. • Entender el impacto de la ingeniería en la sociedad, el ambiente y el desarrollo sostenible y estar comprometido con la aplicación de las demandas resultantes de esa interacción. • Poseer habilidades para utilizar herramientas para modelación de sistemas y análisis matemático o estadístico. 		
Maestría en Ingeniería Industrial	Universidad de los Andes	Bogotá D.C.	<ul style="list-style-type: none"> – Investigación de operaciones y estadística aplicada. – Sistemas de producción y logística. – Dirección y gestión organizacional. 	<p>Los egresados del programa de Maestría en Ingeniería Industrial comprenden las organizaciones de una manera integral. Tienen la capacidad de seleccionar y aplicar herramientas de modelaje adecuadas para la solución de los problemas de las organizaciones, empresas e instituciones públicas y privadas. La aplicación de los conocimientos adquiridos se convierte en un mecanismo esencial para la toma de decisiones y para facilitar así al logro de metas que representen un beneficio</p>	Presencial	40

				<p>para la organización, las personas que la constituyen, usuarios beneficiarios y la comunidad social en general.</p> <p>Los egresados desarrollan habilidades y competencias para adelantar procesos de investigación, lo cual genera un valor agregado para acceder a oportunidades laborales en entidades dedicadas a esta actividad o en instituciones de educación superior en el ámbito nacional e internacional.</p>		
Maestría en Ingeniería Industrial	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.	Bogotá D.C.	<ul style="list-style-type: none"> - Énfasis en logística. - Énfasis en gestión de operaciones. - Énfasis en gestión estratégica empresarial. - Énfasis en innovación en materiales y manufactura 	<p>Líder con pensamiento autónomo, crítico y argumentativo para generar conocimiento científico en la disciplina o aplicar la investigación en la solución de problemas empresariales.</p> <p>Profesional con competencias para gestionar, controlar, analizar y optimizar las cadenas de abastecimiento empresariales o solucionar problemas en operaciones productivas y generadoras de valor en organizaciones de bienes o servicios.</p> <p>Gestor de nuevos productos, mejoramiento de procesos de manufactura, aprovechamiento de residuos, estrategias en modelos y metodologías de integración de sistemas de gestión, iniciativas de Desarrollo e Innovación I+D+i o registro de prototipos, softwares,</p>	Presencial	40

				patentes o productos de Investigación.		
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior.

De igual manera, se evaluó de forma general la cantidad de egresados a nivel regional y nacional para de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital FJC otros programas de Maestría, esta información fue recopilada del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior.

Para el estudio en la ciudad de Bogotá se evaluaron 8 programas de Maestría, los resultados se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 3. Graduados en el proyecto curricular y programas afines durante la vigencia del Registro Calificado.

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019
Graduados programas Universidades en Bogotá	98	98	137	139	173
Graduados programa Universidad Distrital FJC	18	7	14	11	6

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

De igual manera a nivel Nacional se realizó la comparación por departamentos donde se tiene presencial de al menos un programa de Maestría de la misma área, los resultados encontrados son:

Tabla 4. Comparación con los graduados en otras regiones en el país.¹

GRADUADOS POR CIUDAD	2015	2016	2017	2018	2019
Bogotá D.C.	116	105	151	150	179
Antioquia	7	2	15	9	11
Caldas	8	7	6	12	7
Risaralda	13	0	16	3	15
Atlántico	7	6	33	21	23
Santander	1	3	10	5	5
Norte de Santander	7	6	8	16	8
Cundinamarca	14	21	13	11	10
Valle del Cauca	54	33	44	33	32
Tolima	1	9	3	5	9
Quindío	0	4	0	0	0
Bolívar	0	3	13	5	4
Boyacá	0	0	0	1	9
TOTAL	228	199	312	271	312

¹ Nota Aclaratoria: La información suministrada en la tabla se encuentra hasta el 2019, dado que a la fecha de creación del presente documento la información recopilada en las bases de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior se encuentra hasta esta fecha.

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Tras realizar el estudio del campo académico, se encontró que la ciudad de Bogotá representa en promedio el 53% de los magísteres que obtienen su título en áreas de la Ingeniería Industrial a nivel Nacional, e igualmente la Maestría en Ingeniería Industrial representa en promedio el 8% de los magísteres en la ciudad de Bogotá; siendo de esta manera la Maestría la responsable de formar el 4% de los magísteres que salen egresados anualmente a nivel Nacional.

8.3.2.4. Diferencial académico.

Adicionalmente, entre las diferencias relevantes del proyecto curricular de Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y las maestrías del mismo campo de conocimiento, se presenta un enfoque a la generación de conocimiento e investigación en procesos industriales y gerenciales, además de ampliar estos y redireccionarlos a las tendencias en industria 4.0, tales como inteligencia computacional, machine learning, Internet of Things, Blockchain y demás requerimientos que la industria y la academia desarrollan actualmente.

8.3.3. Flexibilidad del proyecto curricular

Siguiendo con el proceso de documentación se hace una actualización de la movilización académica que tuvo la Maestría en el periodo de vigencia del actual registro calificado, la siguiente tabla evidencia el comportamiento de la movilidad de estudiantes del proyecto curricular apoyada por el CERI:

Tabla 5. Movilidad de estudiantes CERI del proyecto curricular

Institución con la que se desarrolló la movilidad	Año	Número de estudiantes	Motivo de la movilidad
Universidad Nacional De Colombia	2017	1	Flexibilidad curricular
Pontificia Universidad Javeriana	2018	1	Flexibilidad curricular
Universidad Nacional De Colombia	2019	1	Flexibilidad curricular

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

8.3.4. Investigación en el proyecto curricular

Otra modificación sustancial y que genera un gran impacto es el estado actual de los grupos de investigación adscritos a la Maestría y los espacios académicos impartidos por estas, esto debido a que se presenta la disolución del Grupo de Investigación en Modelos Matemáticos Aplicados a la Industria (MMAI), pasando de ser 6 grupos de investigación a 5 grupos de investigación que se especializan en temas concernientes y acordes a los objetivos formativos de la Maestría en Ingeniería Industrial, en la siguiente tabla se muestra la categorización realizada por Colciencias, con actualización al año 2021:

Tabla 6. Grupos de investigación adscritos al proyecto curricular.

GRUPO DE INVESTIGACION	SIGLA	DIRECTOR	CLASIFICACIÓN
Comercio Electrónico En Colombia	GICOECOL	José Ignacio Rodríguez Molano	A1
Laboratorio De Automática, Microelectrónica E Inteligencia Computacional	LAMIC	Andrés Eduardo Gaona Barrera	A
Grupo de Adquisición y Representación del Conocimiento – Sistemas Expertos y Simulación	ARCOSES	Luz Esperanza Bohórquez Arévalo	A
Gestión Empresarial E Innovación Tecnológica	GEIT	María Eugenia Calderón	C
Grupo De Investigación En Cadenas De Abastecimiento, Logística Y Trazabilidad	GICALYT	Javier Arturo Orjuela Castro	C

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

A continuación, se hará una relación de las asignaturas impartidas en la Maestría en Ingeniería Industrial relacionando el énfasis o línea de investigación a la que pertenecen:

Tabla 7. Electivas de énfasis y complementarias.

ÉNFASIS EN GESTIÓN DE ORGANIZACIONES Y PROYECTOS
ESPACIO ACADÉMICO
Organizaciones y complejidad creciente
Gerencia de la tecnología
Inteligencia colectiva
Fundamentos en la industria 4.0
ÉNFASIS EN INTELIGENCIA COMPUTACIONAL PARA LOS NEGOCIOS
ESPACIO ACADÉMICO
Metaheurísticas Tools & Techniques
Seminario De Aplicaciones De Inteligencia Computacional
Herramientas Computacionales Para Inteligencia de Negocios
Machine Learning For Citizen Data Scientist
Data Science

Introducción A La Inteligencia Computacional Aplicada
ÉNFASIS EN GESTIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LOGÍSTICOS
ESPACIO ACADÉMICO
Scheduling Project
Tendencias de logística en cadenas de suministro
Gestión de sistemas logísticos
técnica avanzada de optimización en ingeniería industrial
Herramientas de investigación de operaciones para la logística

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

8.3.5. Impacto en el sector externo

Para la evaluación del impacto de la Maestría a nivel social, se hizo un estudio a través de las encuestas de seguimiento de los egresados en donde se observa los campos de acción en los que se desarrollan sus trabajos de grado y desarrollan su vida profesional para la contribución en la generación de conocimiento, como se observa en la grafica siguiente:

Gráfica 8. Número de proyectos de grado en relación con el campo de acción.



Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Como se observa en el grafico anterior, los egresados de la Maestría en Ingeniería Industrial se encaminan principalmente hacia las áreas productivas y logísticas en su vida profesional, seguido de las áreas de investigación y gestión de organizaciones; mostrando de esta manera que el egresado promedio tiende a mantenerse en áreas de investigación ya sea para la academia o la industria.

La encuesta realizada se implementa por primera vez producto de la necesidad de este documento y se espera realizar este seguimiento anualmente.

Otro aspecto escogido para evaluar el impacto social que genera la Maestría, fue la captación de profesionales para la formación de magister, este inciso se evaluó a partir del total de estudiantes matriculados en primer semestre y los estudiantes externos a la universidad.

Tabla 8. Número de estudiantes matriculados a primer semestre y porcentaje de estudiantes externos a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Semestre	Número de matrículas	Porcentaje de estudiantes externos
2015-3	15	44%
2016-1	19	47%
2016-3	16	50%
2017-1	17	47%
2017-1	10	10%
2018-1	14	43%
2018-3	11	18%
2019-1	16	31%
2019-3	12	50%
2020-1	8	13%
2020-3	8	50%
2021-1	10	10%

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Con esto se determinó que la Maestría en Ingeniería Industrial ha logrado atraer a profesionales de diversas instituciones a nivel nacional entre las que se pueden encontrar la Universidad Militar, Universidad de Cundinamarca, Universitaria Uniagustiniana, Universidad de Ibagué, Universidad Industrial de Santander, Universidad de La Salle, entre otras.

Finalmente, la actualización más importante y que genera más impacto es la capacidad investigativa y de producción que tuvo la Maestría en Ingeniería Industrial durante el periodo de vigencia de su registro calificado.

Para ello se recopiló información a través de las bases de datos de la Maestría, encuestas a docentes, bases de datos del CIDC, con lo cual después de recopilar la información, analizar y documentarla se obtuvo los resultados de investigación de la Maestría en Ingeniería Industrial, siendo éstos representados en los artículos, eventos, libros, capítulos de libros, software, y trabajos dirigidos; realizados por los grupos de investigación adscritos a la maestría.

Tabla 9. Resultados grupos de investigación.

Resultados de investigación desde el año 2015 al 2020 Grupos de Investigación Maestría en Ingeniería							
Grupo de Investigación	Año	Artículos	Eventos	Libros	Capítulos de libros	Software	Trabajos dirigidos
	2020	7	1	1	0	0	0

Grupo de Adquisición y Representación del Conocimiento – Sistemas Expertos y Simulación (ARCO SES)	2019	4	7	0	0	0	1
	2018	12	4	1	1	1	10
	2017	13	5	3	0	0	0
	2016	16	3	3	0	0	19
	2015	4	7	2	0	0	6
Grupo de Investigación en Innovación Tecnológica (GEIT)	2020	1	0	0	0	0	0
	2019	1	0	0	0	0	0
	2018	3	1	1	0	0	5
	2017	2	0	2	0	0	4
	2016	3	1	1	3	0	5
	2015	1	2	0	0	0	5
Grupo de Investigación en Cadenas de Abastecimiento, Logística y Trazabilidad (GICALyT)	2020	1	0	0	0	0	0
	2019	2	0	0	0	0	0
	2018	3	4	0	0	0	0
	2017	9	3	1	0	0	0
	2016	3	4	0	0	0	3
	2015	6	4	0	0	0	3
Laboratorio de Automática, e Inteligencia Computacional (LAMIC)	2020	1	0	0	1	0	0
	2019	3	0	1	1	0	1
	2018	13	0	0	0	0	7
	2017	19	2	0	0	0	4
	2016	10	7	0	9	0	2
	2015	12	6	0	1	0	1
Grupo de Investigación en Comercio Electrónico en Colombia (GICOECOL)	2020	20	0	0	0	0	0
	2019	30	0	2	0	0	1
	2018	35	2	1	0	0	16
	2017	32	1	0	0	0	32
	2016	26	0	2	2	0	23
	2015	24	0	0	0	0	14
	2020	0	0	0	0	0	0

Grupo de Investigación en Modelos Matemáticos Aplicados a la Industria (MMAI)	2019	0	0	0	0	0	0
	2018	0	0	0	0	0	0
	2017	0	0	0	0	0	0
	2016	1	0	0	0	0	0
	2015	3	0	0	0	0	0

Fuente: Comité de Investigaciones de la facultad de Ingeniería

Adicionalmente, y con el fin de dar un control y seguimiento de los resultados y el impacto de los procesos investigativos mantenidos en la Maestría, y por medio de encuestas de seguimiento a los egresados y a los grupos de investigación, así como de los procesos de autoevaluación internos de la Maestría se hace un análisis de producción científica y creación de conocimiento.

A partir de las producciones académicas y artículos investigativos publicados, se realizó una tabla para evidenciar los resultados por cada grupo de investigación, estos resultados fueron:

Tabla 10. Productos de Investigación

Nombre del Grupo	Clasificación del Grupo en COLCIENCIAS	No. Investigadores	Total Productos	No. Artículos					No. Libros		No. Otras public.	No. Trabajos de grado			No. Patentes	No. Otros resultados
				Total Indexados	RII	RINI	RNI	RNNI	Completos	Capítulos		Pregrado	Maestría	Doctorado		
Grupo de Adquisición y Representación del Conocimiento – Sistemas Expertos y Simulación (ARCO SES)	A	60	57	107	54	3	53	4	10	1	0	24	29	2	0	0
Grupo de Investigación en Innovación Tecnológica (GEIT)	C	6	11	7	5	6	2	6	4	3	0	17	3	0	0	0
Grupo de Investigación en Cadenas de Abastecimiento, Logística y	C	24	24	24	8	16	16	7	1	0	0	6	0	0	0	0

Trazabilidad (GICALyT)																
Laboratorio de Automática, e Inteligencia Computacional (LAMIC)	A	23	58	40	27	20	13	49	1	12	0	35	9	1	0	0
Grupo de Investigación en Comercio Electrónico en Colombia (GICOECOL)	A1	40	168	150	115	28	35	135	6	3	0	14	1	7	0	0
Grupo de Investigación en Modelos Matemáticos Aplicados a la Industria (MMAI)	RECO NOCID O	1	4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Adicionalmente se recopilan los proyectos de investigación activos en modalidad de grado divididas en las líneas de investigación que la Maestría ofrece.

Tabla 11. Proyectos de Investigación por Línea de Investigación

Líneas de investigación vigentes	Proyectos de investigación vigentes	Investigadores	Estudiantes participantes.
Gestión de las organizaciones y proyectos	45	12	45
Inteligencia computacional para los negocios	22		22
Sistemas productivos y logísticos	26		26

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

Para finalizar se hace un análisis de la capacidad investigativa, la clasificación de investigador en ColCiencias y el área de desempeño de los docentes vinculados a la Maestría.

Tabla 12. Docentes investigadores de la Maestría en Ingeniería Industrial.

Docente	Grado máximo de estudio	Clasificación de investigador	Área de desempeño en la Maestría	Área de investigación del docente
José Ignacio Rodríguez Molano	PhD. Ingeniería	Investigador Junior	Gestión de organizaciones y proyectos	Internet de las cosas, innovación abierta, gestión del conocimiento.
Lindsay Álvarez Pomar	PhD. Ingeniería	Investigador Junior	Gestión de organizaciones y proyectos	Dinámica de emergencias de Inteligencia Colectiva, Optimización Bio-Inspirada y Modelado Basado en Agentes de comportamiento de peatones en sistemas de transporte.
German Andrés Méndez Giraldo	PhD. Ingeniería	Investigador Asociado	Gestión de organizaciones y proyectos	Dinámica de sistemas y mejoramiento empresarial.
Eduyn Ramiro López Santana	PhD. Ingeniería	Investigador Asociado	Sistemas productivos y logísticos	Optimización combinatoria, problemática Social, dinámica de sistemas, simulación y procesos estocásticos.
Luz Esperanza Bohórquez Arévalo	PhD. Ciencias de la dirección	Investigador Asociado	Gestión de organizaciones y proyectos	Complejidad y organizaciones, gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales, calidad y competitividad empresarial
Cesar Amílcar López Bello	PhD. Ingeniería	Investigador Asociado	Sistemas productivos y logísticos	Modelos matemáticos, productividad, gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales, métodos cuantitativos y sistemas lógicos
Juan Carlos Figueroa García	PhD. Ingeniería	Investigador Junior	Inteligencia Computacional para los Negocios	Fuzzy measure, Type-2 fuzzy sets, fuzzy optimization and fuzzy statistics.
Julián Alfonso Trisancho Ortiz	PhD. Ingeniería	Investigador Junior	Gestión de organizaciones y proyectos	Diseño de software especializado de ingeniería, Modelamiento Numérico y Simulación Física, Procesos de control y Automatización Industrial
Fabiola Sáenz Blanco	PhD. Dirección de empresas	Sin clasificar	Gestión de organizaciones y proyectos	Arquitectura de conocimiento, emprendimiento, gestión tecnológica e innovación y gestión empresarial

Luz Deisy Alvarado Nieto	PhD. Ciencias de la computación e Inteligencia	Sin clasificar	Gestión de organizaciones y proyectos	Sistemas complejos
Sergio Alejandro Rojas Galeano	PhD. Ciencias de la computación e Inteligencia	Investigador Junior	Inteligencia Computacional para los Negocios	Inteligencia artificial
Javier Arturo Orjuela Castro	PhD. Ingeniería, Industria y Organizaciones	Investigador Asociado	Sistemas productivos y logísticos	Logística y cadenas de suministro.

Fuente: Maestría en Ingeniería Industrial.

8.4. Resumen de indicadores.

Para la realización del documento maestro para solicitar el documento de registro calificado, se generaron indicadores de seguimiento a los procesos internos y actividades externas que se realizan en la Maestría, a continuación, se hace un resumen de los indicadores mencionados en este documento y el documento maestro, así como su obtención:

- Promedio de inscritos en Maestrías en Ingeniería Industrial a nivel nacional en el periodo de vigencia del registro calificado.

$$\frac{\sum \text{Inscritos a una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 2341$$

- Promedio de admitidos en Maestrías en Ingeniería Industrial a nivel nacional en el periodo de vigencia del registro calificado.

$$\frac{\sum \text{admitidos a una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 1232$$

- Promedio de matriculados en Maestrías en Ingeniería Industrial a nivel nacional en el periodo de vigencia del registro calificado.

$$\frac{\sum \text{matriculados a una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 4939$$

- Promedio de egresados de Maestrías en Ingeniería Industrial a nivel nacional en el periodo de vigencia del registro calificado.

$$\frac{\sum \text{egresados de una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 789$$

- Relación entre personas inscritas y personas admitidas a un programa de Maestría en Ingeniería Industrial a nivel nacional en el periodo de vigencia del registro calificado.

$$\frac{\text{Promedio de admitidos a una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Promedio de inscritos a una maestría en ingeniería industrial}} = 0,52$$

- Áreas de desempeño laboral de los egresados²

$$\frac{\text{Número de egresados desempeñándose en un área}}{\text{Número total de egresados encuestados}}$$

- Promedio de egresados de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el periodo de vigencia del registro calificado por año.

$$\frac{\sum \text{egresados de la maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 11,2$$

- Promedio de egresados de una Maestría en Ingeniería Industrial en Bogotá en el periodo de vigencia del registro calificado por año.

$$\frac{\sum \text{egresados de una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 129$$

- Promedio de egresados de una Maestría en Ingeniería Industrial a nivel Nacional en el periodo de vigencia del registro calificado por año.

$$\frac{\sum \text{egresados de una maestría en ingeniería industrial}}{\text{Cantidad de años}} = 264$$

- Relación entre los egresados de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y los egresados de una Maestría en Ingeniería Industrial en Bogotá.

$$\frac{\sum \text{egresados de la maestría en ingeniería industrial}}{\sum \text{egresados de una maestría en ingeniería industrial en Bogotá}} = 0,8$$

² Se realizó un indicador por cada área (académica, industrial, financiera, salud, servicios públicos, consultoría) y se compiló en la gráfica 6 del presente documento

- Relación entre los egresados de la Maestría en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y los egresados de una Maestría en Ingeniería Industrial a nivel Nacional.

$$\frac{\sum \text{egresados de la maestría en ingeniería industrial}}{\sum \text{egresados de una maestría en ingeniería industrial Colombia}} = 0,4$$

- Porcentaje del componente investigativo en el currículo de la Maestría en Ingeniería Industrial

$$\frac{\sum \text{creditos investigativos}}{\sum \text{creditos del programa}} * 100 = 30,4\%$$

- Porcentaje del componente electivo en el currículo de la Maestría en Ingeniería Industrial

$$\frac{\sum \text{creditos electivos}}{\sum \text{creditos del programa}} * 100 = 43,5\%$$

- Promedio de movilidad docente por año

$$\frac{\sum \text{movilidad docente}}{\text{Cantidad años}} = 0,66$$

- Promedio de movilidad estudiantil externa por año

$$\frac{\sum \text{movilidad estudiantil externa}}{\text{Cantidad años}} = 0,6$$

- Promedio de movilidad estudiantil interna por año

$$\frac{\sum \text{movilidad estudiantil interna}}{\text{Cantidad años}} = 13,2$$

- Promedio de trabajos de grado en modalidad investigativa por año

$$\frac{\sum \text{Trabajos de grado investigativos}}{\text{Cantidad años}} = 13,8$$

- Promedio de eventos académicos a los que pueden asistir los estudiantes de la Maestría por años

$$\frac{\sum \text{Eventos académicos}}{\text{Cantidad años}} = 51,5$$

- Promedio de productos por grupo de investigación adscrito a la Maestría por años

$$\frac{\sum \text{Productos investigativos}}{\text{Cantidad Grupos de investigación}} = 52,6$$

CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA

Arias, A. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de ciencias de la documentación. La gestión de la calidad: conceptos básicos. [en línea]. Disponible en: <http://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10123.pdf>

Camisón, C. Cruz, S. González, T. (2006). Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Primera edición. Editorial Pearson Education S.A. Madrid. España

Congreso de la República. Ley 1188 de 2008. (25 de abril de 2008). Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones. [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1826776>

Presidencia de la República. Decreto 1075 de 2015. (26 de mayo de 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación. [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30019930>

Departamento Administrativo Nacional De Estadística – DANE. Clasificación normalizada de la educación – campos de educación y formación adaptada para Colombia, CINE (2013). [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/CINE-F-2013-AC.pdf>

Departamento Administrativo Nacional De Estadística – DANE. Resolución 1791 de 2018. (03 de julio de 2018). "Por el cual se establece la clasificación normalizada de la educación – campos de educación y formación adaptada para Colombia (CINE-F 2013 A.C.) en cumplimiento del parágrafo 1 del artículo 160 de la Ley 1753 de 2015 y los numerales 6 y 7 del artículo 2.2.3.1.7. del Decreto 1743 de 2016." [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/Resolucion-1791-de-2018.pdf>

Ministerio De Educación Nacional. Decreto 1330 de 2019. (25 de julio de 2019). "Por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación [en línea]. Bogotá D.C. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-387348.html?_noredirect=1

Ministerio De Educación Nacional. Observatorio laboral para la educación – OLE. "Instituciones de Educación Superior IES". Oferta regional [en línea]. Disponible en: <http://bi.mineducacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/instituciones-de-educacion-superior-ies->

Ministerio De Educación Nacional. Observatorio laboral para la educación – OLE. “Vinculación laboral general”. [en línea]. Disponible en: <http://bi.mineduacion.gov.co:8380/eportal/web/men-observatorio-laboral/ibcestimado-por-programa>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Matriculados en educación superior – 2018” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Matriculados en educación superior – 2017” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Matriculados en educación superior – 2016” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional, Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Matriculados en educación superior – 2015” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Inscritos en educación superior – 2018” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Inscritos en educación superior – 2017” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Inscritos en educación superior – 2016” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Inscritos en educación superior – 2015” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Admitidos en educación superior – 2018” [en línea].

Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Admitidos en educación superior – 2017” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Admitidos en educación superior – 2016” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Admitidos en educación superior – 2015” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Egresados de educación superior – 2018” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Egresados en educación superior – 2017” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Egresados en educación superior – 2016” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>

Ministerio De Educación Nacional. Sistema nacional de información de la educación superior – SNIES. Estadísticas: “Egresados en educación superior – 2015” [en línea]. Disponible en: <https://www.mineduccion.gov.co/sistemasinfo/Informacion-a-la-mano/212400:Estadisticas>