



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**METODO PARA EVALUAR LA FUNCION
DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MAESTRO EN CIENCIAS QUIMICAS
(GESTION DE TECNOLOGIA)**

PRESENTA:

CECILIA MONICA SUMIKO ITO SUGIYAMA

MEXICO, D.F.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

METODO PARA EVALUAR LA FUNCION
DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MAESTRO EN CIENCIAS QUIMICAS
(GESTION DE TECNOLOGIA)

PRESENTA:

CECILIA MONICA SUMIKO ITO SUGIYAMA

MEXICO, D.F.

1992

LIC. ANTONIO DIAZ GARCIA,
Jefe de la Unidad de Registro-
e Información,
Ciudad Universitaria.
P r e s e n t e.

Me es muy grato informarle que la alumna Mónica Cecilia Ito Sugiyama, presentará próximamente su examen para obtener el grado de Maestría en Ciencias Químicas (Gestión de Tecnología), ante el siguiente jurado:

Presidente
1er. vocal
Secretario
Suplente
Suplente

Ing. José Giral Barnés
Dr. Carlos Escobar Toledo
Ing. Francisco Nieto Colín
M. en C. Arturo Butrón
Dr. Enrico Martínez

Atentamente.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D. F., a 4 de diciembre de 1991.

El Director.



Dr. Francisco José Barnés de Castro.

✓c.c.p. Interesado
c.c.p. Integrantes del Jurado
c.c.o. Coordinador de Área
c.c.p. Control Escolar

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**METODO PARA EVALUAR LA FUNCION
DE INVESTIGACION Y DESARROLLO**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE MAESTRO
EN GESTION DE TECNOLOGIA**

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. ARTURO GARCIA TORRES



ALUMNO: CECILIA MONICA SUMIKO ITO SUGIYAMA



LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA TESIS: CELANESE MEXICANA, S.A.

1991

Agradecimientos

Deseo hacer patente mi agradecimiento al M. en C. Arturo García Torres, por las valiosas orientaciones y apoyo que guiaron la realización de este trabajo.

Agradezco asimismo a los sinodales: Ing. José Giral B., Ing. Franciso Nieto, Dr. Carlos Escobar, M. en C. Arturo Butrón y Dr. Enrico Martínez por sus útiles apreciaciones y acertados comentarios en la revisión de la tesis y a las Direcciones de Tecnología y Nuevos Negocios de la División Química de Celanese Mexicana, sin cuyo apoyo no hubiese podido realizar mis estudios de maestría.

Un agradecimiento especial a las personas que me atendieron en las diferentes empresas, que aceptaron participar en la muestra seleccionada, para lograr los objetivos del presente trabajo.

Un reconocimiento al apoyo recibido por mis compañeros, de la primera y segunda generación de la Maestría en Gestión de Tecnología.

Finalmente y de manera especial, deseo poner de manifiesto el ejemplo y comprensión de mis padres y el apoyo de mis hermanos.

INDICE

- I) Resumen
 - II) Introducción
 - III) Antecedentes
 - IV) Metodología de evaluación
 - V) Cuestionario
 - VI) Resultados de la encuesta
 - VII) Recomendaciones
 - VIII) Conclusiones
 - IX) Bibliografía
 - X) Anexos
- A) Programa para computadora

RESUMEN

Partiendo de la base de que resulta necesario establecer una metodología para evaluación de la función de Investigación y Desarrollo (I&D) dentro de la empresa, que permita el seguimiento de resultados, la vigilancia para corregir desviaciones y asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo a un programa, o bien detectar las fallas del programa, se estableció un cuestionario. Las respuestas del mismo se analizan empleando una técnica semicuantitativa que permite expresar en números las impresiones de personas pertenecientes a diferentes áreas, sobre el desempeño de las actividades del grupo de Investigación y Desarrollo, tomando en cuenta el enfoque de la importancia del servicio y soporte entre clientes y proveedores en las organizaciones, de acuerdo a los sistemas integrales de calidad.

Se piloteó la metodología tomando como muestra a ocho grandes empresas del sector de procesos químicos y los resultados fueron procesados para obtener un panorama general del comportamiento de la función de I&D en estas empresas.

I) INTRODUCCION.

La apertura del comercio internacional y el alto ritmo de innovación de productos y procesos han dado lugar a un nivel de competencia internacional tan acentuado, que todo el mundo halla e insiste en la necesidad del desarrollo tecnológico como una, tal vez la más destacada, condición para enfrentar este entorno (1).

El cambio y la innovación tecnológica no son actividades sujetas al azar, sino que son el resultado de una búsqueda constante y planeada que permite la aplicación del conocimiento desarrollado y hace surgir la necesidad de nuevas teorías, técnicas y herramientas que fomenten el desarrollo tecnológico y permitan optimizar los recursos de la empresa en la planeación e implementación de nuevas tecnologías.

Gran parte de la contribución de la tecnología al crecimiento económico de los países, se mide por la magnitud de la Investigación y Desarrollo y de los recursos destinados a este tipo de actividades (3). Dentro de las empresas, los tomadores de decisión apoyan las inversiones en Investigación y Desarrollo por varias razones: identificar nuevos productos o procesos que les permitan seguir siendo competitivos, reducir

costos, mejorar calidad, servicios, resolver problemas de manufactura, etc. (9).

La administración de la tecnología como una nueva disciplina de la gestión de la empresa, desarrolla un rico andamiaje de teorías, conceptos, técnicas y herramientas que pueden ser aplicados tanto para fomentar el desarrollo tecnológico, como para optimizar el uso de los recursos de la organización, en la planeación e implementación de nuevas tecnologías.

La innovación tecnológica está constituida por varias etapas desde su concepción hasta su introducción al mercado, involucrando actividades múltiples desde la generación de ideas, la investigación, desarrollo, comercialización y difusión dentro de la economía; por lo que el análisis y evaluación puede efectuarse desde diversos puntos de vista.

A continuación se plantea en este trabajo un método de diagnóstico con la que pueden detectarse fortalezas y debilidades y ayudar con esto a una mejor administración de la función de Investigación y Desarrollo en el contexto empresarial.

II) ANTECEDENTES.

Existen varios estudios que explican en forma detallada la manera de organizar, administrar y controlar Centros de Investigación y Desarrollo y se han propuesto diferentes herramientas para la evaluación de desempeño de los mismos (en la bibliografía se mencionan algunas de estas fuentes).

Tomando como base estos trabajos y añadiendo los comentarios y experiencias de un grupo de la Maestría de Gestión de Tecnología de la Facultad de Química (1a. y 2a. generación), así como de las personas entrevistadas en algunas empresas de la industria de procesos químicos; se elaboró el método que a continuación se presenta, con la que se pretende mejorar los sistemas de evaluación para centros de I&D que se basan únicamente en conceptos cuantificables como:

- a) cantidad de productos/procesos nuevos o mejorados;
- b) cantidad de patentes o solicitud de patentes;
- c) cantidad de artículos y libros técnicos publicados;
- d) cantidad de reportes;
- e) cantidad de formulación de propuestas.

que están directamente relacionadas con la productividad o

magnitud de salida, sin importar la novedad, la puesta en práctica comercial y los impactos económicos en cada caso.

Se empleó una técnica semicuantitativa para poder expresar en números las impresiones de personas pertenecientes a diferentes áreas sobre el desempeño de las actividades del grupo de Investigación y Desarrollo, tomando en consideración el enfoque de la importancia del servicio y soporte entre clientes y proveedores en las organizaciones, de acuerdo con el Sistema Integral de Calidad, que cada vez goza de mayor aceptación. No se restringe la evaluación a un solo indicador, sino que se engloban las respuestas en nueve parámetros seleccionados.

La evaluación se efectúa con la participación de un grupo relacionado con el Centro de Investigación y Desarrollo para poder compensar, de alguna manera, las apreciaciones individuales, ya que existe la evidencia de que las características de grupo más que las de un solo gerente, explican mejor el comportamiento de una compañía.

Se incluyen variables relacionadas con:

- Aplicación óptima de los recursos,

- Ambiente creativo,
- Orientación hacia las personas,
- Comunicación efectiva,
- Conciencia de costos.

El instrumento se sometió a prueba en ocho casos, a fin de comprobar su comprensibilidad, tomando como muestra compañías grandes del sector de procesos químicos. Conforme se fue aplicando el cuestionario, se hicieron modificaciones para poder corregir las deficiencias. A pesar de que el instrumento no se encontraba en su versión final, se recabaron datos y se efectuó el análisis e interpretación de los mismos.

III) METODOLOGIA DE EVALUACION

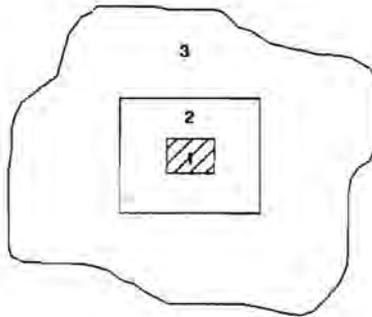
El objetivo del cuestionario es el de servir de guía para evaluar la actividad de investigación y desarrollo de una compañía, tomando en consideración aspectos exclusivos relacionados con esta función.

Una evaluación efectiva de las diferentes funciones dentro de una organización permite el planteamiento de diferentes programas para lograr mejores resultados. El contar con un método sencillo que permita el seguimiento de los resultados facilita el monitoreo para poder corregir desviaciones y asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados de acuerdo a los programas, o bien detectar las fallas de los programas.

El entorno de la función de I&D es complejo, incierto, dinámico y competitivo. Debido a esto no se tiene la posibilidad de construir un modelo cuantitativo. Sin embargo, algunos elementos de la operación de I&D pueden evaluarse empleando técnicas semicuantitativas, con lo que resulta posible el agregar los resultados en una sola medida que si bien es de tipo general, proporciona una evaluación (3).

Las premisas básicas para el desarrollo del modelo son:

- 1) La función de I&D se encuentra localizada dentro de una empresa, que a su vez está situada dentro del entorno industrial que comprende elementos a nivel nacional e internacional (17).



- (1) Departamento de I&D
- (2) Empresa
- (3) Entorno

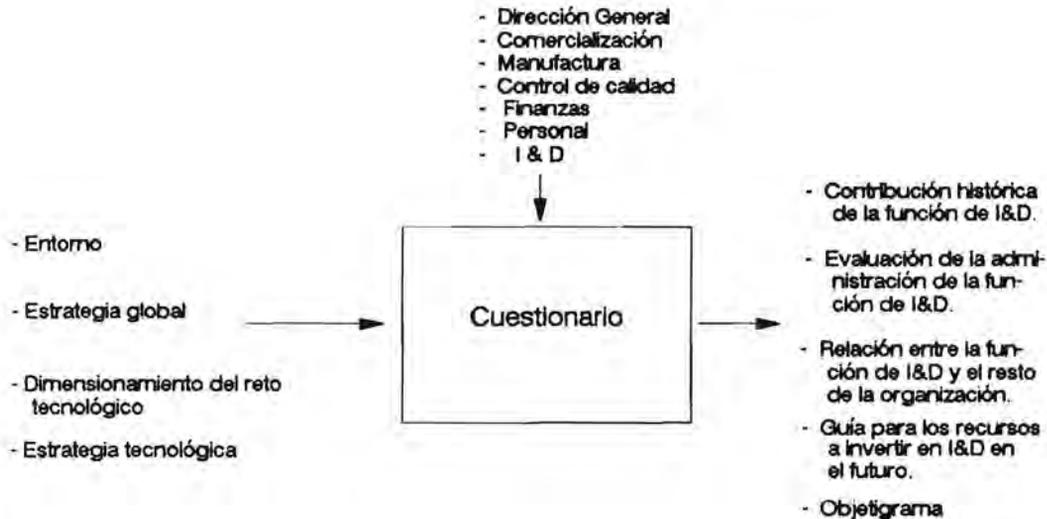
- 2) La función de I&D tiene un papel a desempeñar en la empresa industrial, que consiste, principalmente, en apoyar a los directivos, a tener una mejor visión de la tecnología, tanto existente como de la novedosa, a la luz de las necesidades empresariales representada por el diagnóstico de su posición tecnológica que puede definirse siguiendo las

guías que se presentan en algunas publicaciones (16 y 18);

- 3) La evaluación es un mecanismo necesario para el mejoramiento de la función de I&D dentro del contexto de los objetivos organizacionales.
- 4) La existencia de criterios o indicadores válidos y previamente ponderados de manera preliminar, facilita el proceso de evaluación.
- 5) El procedimiento debe promover la cooperación activa entre personas y unidades organizacionales (alta administración, mercadotecnia, producción, finanzas), que pueden contribuir con información necesaria para la apreciación de los resultados con un grado de profundidad útil para la toma de decisión posteriores y para emprender las acciones correspondientes.

El diagrama que a continuación se presenta, muestra el papel del cuestionario, dentro de la empresa como instrumento de diagnóstico, al tener como insumos los datos respecto al entorno, estrategia global y estrategia tecnológica, que junto con las opiniones de diferentes miembros de la empresa, generan como salida el panorama que se tiene de la función de

METODOLOGIA DE DIAGNOSTICO



I&D dentro de la organización y permiten una evaluación, ponderación y análisis de cual es su comportamiento a través del tiempo .

Tomando en consideración estos puntos, se planeo el cuestionario con 84 preguntas, que consta de las siguientes secciones:

- I) Importancia de la I&D dentro de la planeación estratégica, de acuerdo al diagnóstico y planes que se tengan: compra, licencia, asimilación o desarrollo (16).
 - a) Estrategia.
 - b) Entorno.
 - c) Perfil del grupo de I&D.

Esta sección debe ser constestada por el Director General de la empresa o por uno de los directores de primer nivel. (Preguntas 1 - 18).

- II) Contribución del grupo de I&D al crecimiento de la empresa, visto por otros grupos:

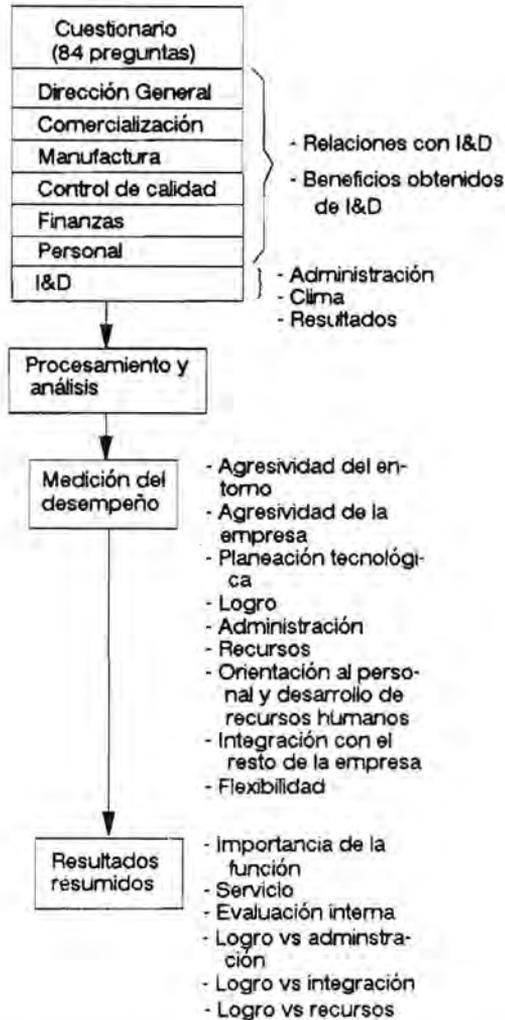
Grupo	Preguntas
Dirección general	19 - 30
Producción	31 - 34
Manufactura	35 - 37
Control de calidad	38 - 40
Finanzas	41 y 42
Personal	43 - 47

Esta sección debe ser contestada por un representante de cada uno de los grupos.

III) Evaluación interna de la función de I&D. Para ser planteada a la persona que encabeza el grupo de I&D (preguntas 48 -84).

Mediante el esquema de la pág. 13, se busca representar un diagrama de flujo de la aplicación del método, teniendo como primer paso la aplicación del cuestionario por parte de diferentes miembros de la empresa, el procesamiento técnico de los datos de acuerdo a la ponderación establecida para cada pregunta, su posible análisis individual; posteriormente la medición de desempeño de acuerdo con diferentes parámetros que se describen a continuación y finalmente la obtención del resumen en forma de matrices.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA METODOLOGIA



Para la medición del desempeño a partir de los datos, se escogieron nueve parámetros que pueden ser evaluados, a fin de poder medir en forma semicuantitativa el desempeño de la función de I&D dentro de la empresa, con base en las respuestas al cuestionario.

Los parámetros son los siguientes:

- A) Agresividad del entorno
- B) Agresividad de la empresa
- C) Planeación tecnológica
- D) Logro (técnico, financiero y de mercado)
- E) Administración
- F) Recursos
- G) Orientación al personal y desarrollo de recursos humanos
- H) Integración con el resto de la empresa (comunicación)
- I) Flexibilidad

A continuación se explica cada uno de los parámetros:

- Los dos primeros están relacionados con la planeación estratégica de la empresa y sirven como marco de referencia. Sistemáticamente se cuestiona hacia donde va la organización, su crecimiento, sus fuerzas y debilidades en relación con la

Si dentro de la estructura organizacional, las posiciones clave están cubiertas con personal competente, otros individuos competentes serán atraídos hacia la organización, sin embargo si se selecciona gente de segundo nivel para las posiciones clave, atraerán a gente de tercer o cuarto nivel a las posiciones inferiores.

La rotación de personal generalmente resulta cara y significa una pérdida para la compañía.

Cuando los empleados sienten que sus habilidades son respetadas y que reciben un reconocimiento por su esfuerzo, trabajarán efectivamente (13).

- Integración con el resto de la compañía. El grupo de I&D es un grupo de servicio, con clientes de diferentes departamentos de la organización.
- Flexibilidad. Adaptación a requisitos especiales de los clientes.

Estos parámetros se agruparon a su vez para su representación resumida en forma de matrices, donde se muestra el

posicionamiento global de la función de I&D con respecto a:

- i) Su importancia en el contexto empresarial (considerando los parámetros A,B,C).
- ii) Servicio a clientes internos y externos de la compañía (considerando los parámetros D,I).
- iii) Evaluación interna (considerando los parámetros E,F).
- iv) Habilidades gerenciales (parámetros D,E).
- v) Apoyo y aceptación (parámetros D,H).
- vi) Aplicación de recursos (parámetros D,F).

Se estableció un énfasis especial sobre los logros o resultados de la función de I&D.

A manera de ejemplo, se tomaron los resultados de los cuestionarios de las 8 empresas y se promediaron para que nos permitiera tener un panorama del papel de la función de I&D en sector de la industria de procesos químicos. No se debe descartar el empleo de estas matrices para mostrar los resul-

tados por empresa, a partir de los cuestionarios individuales.

Con el propósito de automatizar y facilitar la aplicación práctica de la metodología, se desarrolló un programa de computación conversacional para computadora personal, empleando el manejador de base de datos Clipper. (Este programa se encuentra como anexo).

IV) CUESTIONARIO

I) Evaluación de la importancia de la Investigación y Desarrollo dentro de la Planeación Estratégica

Estrategia.

1. ¿El mercado para sus productos está dirigido al consumidor final o a intermediarios?
2. ¿Se efectúa prospectiva tecnológica?
3. ¿Cual es el crecimiento anual programado para la compañía? (En relación a ventas) (%)
4. Está planeando la compañía:
 - a) ¿Entrar en un nuevo mercado con productos actuales?
 - b) ¿Nuevo producto en los mercados actuales?
 - c) ¿Nuevo producto en nuevos mercados?
5. ¿Tiene la compañía planes de diversificación a largo plazo?
6. ¿Tiene planes para participar en el mercado internacional con más del 25% de su producción?
7. ¿Participa el personal clave de I&D en la planeación estratégica?
8. ¿Proporciona la planeación un programa balanceado de proyectos de corto, mediano y largo plazo?
9. Con el cumplimiento de estos objetivos, ¿tendrá la compañía probabilidad de sobrevivir en el largo plazo?
10. ¿Cuenta el departamento de I&D con objetivos medibles que contribuyen al desarrollo de la empresa? (objetograma)

Entorno.

11. ¿Se esperan innovaciones revolucionarias en el sector industrial?
12. Existe una presión tecnológica fuerte por parte de:
 - a) ¿la competencia?

- b) ¿el gobierno?
- c) ¿los clientes?

- 13. ¿Qué está haciendo la competencia en el desarrollo de productos?
- 14. Las nuevas reglamentaciones ¿implican retos tecnológicos?

Perfil del grupo de I&D.

- 15. ¿Cuál es el tiempo que estima adecuado para el desarrollo de un nuevo producto?
- 16. Históricamente, ¿la inversión en I&D anual es equivalente al de compañías extranjeras?
 - a) 75 - 100%
 - b) 50 - 74%
 - c) 25 - 49%
 - d) < al 25%
- 17. ¿Se ha involucrado a la Dirección General en el área?
- 18. ¿Se cuenta con una persona capaz para dirigir el área?

II) Evaluación del grupo de I&D en el crecimiento de la empresa, visto por otros grupos.

Dirección General.

- 19. ¿Los proyectos de I&D reflejan las metas de la compañía? (1 = muy poco, 2 = poco, 3 = regular, 4 = mucho, 5 = completamente)
- 20. Al contar con el apoyo del grupo de I&D, ¿ha mejorado la interfase de negociación con licenciadores de tecnología? (Mejor posición negociadora)
- 21. ¿Cuántos proyectos se interrumpieron antes de que finalizaran en los últimos 3 años? (%)
- 22. ¿Se centran los resultados de I&D sobre resultados medibles de valor con respecto a ventas o utilidades de la empresa?

En los siguientes puntos califique de 1 a 5.

- 1 = muy bajo
- 2 = bajo
- 3 = regular
- 4 = bueno
- 5 = excelente

- 23. Calidad de los trabajos desarrollados en función de los requisitos técnicos, de tiempo y costo.
- 24. Aumento de la competitividad (relación costo, calidad, precio) de la empresa com fruto de I&D.
- 25. Aumento de las oportunidades de exportación.
- 26. Acceso a nuevos clientes.
- 27. Acceso a nuevos productos.
- 28. Creación de oportunidades para la diversificación de las líneas de negocio de la empresa.
- 29. Creación de oportunidades para la diversificación de las líneas de negocio de la empresa.
- 30. Contribución del área de I&D en la formulación de la estrategia.

Comercialización (mercadotecnia)

- 31. ¿Qué participación en los nuevos productos ha tenido el departamento de I&D? (en los últimos 5 años, %)
- 32. ¿Qué participación en la mejora de productos ha tenido el departamento de I&D?
- 33. ¿Se ha prestado asitencia técnica al área comercial para la introducción de nuevos productos en el mercado?
- 34. ¿Se ha dado soporte a ventas para la solución específica de problemas técnicos de los clientes?

Manufactura

- 35. ¿Se ha contribuido a la mejoría en la eficiencia de los procesos de fabricación actuales?

36. ¿Se ha prestado asistencia técnica para la solución de problemas de fabricación? (Se conocen las habilidades del proceso y las especificaciones mínimas adecuadas).
37. ¿Se ha prestado asistencia técnica para la implementación de nuevos procesos?

Control de calidad.

38. ¿Se ha contribuido a la mejoría de la eficiencia de los procedimientos analíticos actuales?
39. ¿Se ha prestado asistencia técnica para la solución de problemas analíticos?
40. ¿Se ha prestado asistencia técnica para la implementación de nuevas técnicas analíticas?

Finanzas.

En los siguientes puntos califique de 1 a 5.

- 1 = muy bajo
- 2 = bajo
- 3 = regular
- 4 = bueno
- 5 = excelente

41. Programación de gastos relacionados con I&D.
42. Capacidad de administración de los recursos financieros asignados.

Personal.

En los siguientes puntos califique de 1 a 5.

- 1 = muy bajo
- 2 = bajo
- 3 = regular
- 4 = bueno
- 5 = excelente

43. Habilidad del director de I&D para seleccionar a su personal.

44. Clima de trabajo.
45. Contribución a la formulación de la cultura tecnológica/empresarial de la compañía.
46. Rotación del personal (alta = 1, mediana = 2, baja = 3) en comparación con los departamentos técnico y de manufactura de la empresa.
47. Rotación de personal, en comparación con otros grupos de I&D en compañías del mismo sector (alta = 1, mediana = 2, baja = 3).

III) Cuestionario sobre evaluación interna.
(Grupo de I&D)

48. ¿Conoce el departamento de I&D su responsabilidad en el logro de los objetivos de la compañía? (1 = muy poco, 2 = poco, 3 = regular, 4 = bien, 5 = muy bien).
49. ¿Se cuenta con la participación de otros departamentos en los proyectos de I&D?
50. ¿Se cuenta con un sistema de prioridades fijadas por la dirección para programar? ¿Se revisa con frecuencia?
51. ¿Se cuenta con un mecanismo para identificar las necesidades de los clientes? (Con participación del grupo de I&D).
52. ¿Se proporciona retroalimentación regular sobre los resultados de I&D, medidos con respecto a objetivos?
53. ¿Se planean con anticipación las cargas de trabajo para evitar cuellos de botella?
54. ¿Favorece la estructura organizacional la creatividad?
55. ¿Tienen los investigadores la oportunidad de interactuar entre sí y con el mundo externo? (Asistencia a congresos, cursos, etc.).
56. ¿Se coordinan efectivamente los grupos multidisciplinarios? (1 = muy poco, 2 = poco, 3 = regular, 4 = bueno, 5 = excelente).
57. ¿Qué tan buena es la comunicación entre el grupo de I&D y

- el resto de la compañía?
58. ¿Se tienen bien definidos los objetivos de reclutamiento de personal del área?
 59. ¿Las calificaciones para el trabajo, el grado de educación y entrenamiento son los adecuados para cumplir con las metas de I&D?
 60. ¿Promueven las políticas la continuidad y estabilidad y aseguran la inyección de sangre nueva?
 61. ¿Cuál es el grado de rotación anual del personal?
 62. ¿Cómo se compara este grado de rotación con el de otros departamentos de I&D en el mismo sector? (5 = muy bajo, 4 = bajo, 3 = igual, 2 = alto, 1 = muy alto).
 63. ¿Se reconocen y recompensan los resultados?
 64. ¿Se cuenta con un programa formal para entrenamiento y orientación del nuevo personal?
 65. ¿Cuentan los responsables con un entrenamiento en administración de tecnología y empresas?
 66. ¿Se tiene una actualización constante de conocimientos técnicos?
 67. ¿El nivel de gastos en I&D es suficiente para que la compañía logre mantener o mejorar su posición en el mercado? (5 = excelente, 4 = bueno, 3 = medio, 2 = bajo, 1 = muy bajo).
 68. ¿Se encuentra el presupuesto lo suficientemente detallado para servir en el control de proyectos?
 69. ¿Se cumplen los estimados de costo de proyectos? ¿Cuál es su variación?
 70. ¿Es complejo el sistema de autorización de fondos? (niveles de autorización) (1 = alto, 2 = medio, 3 = bajo).
 71. ¿Existe un efectivo control de costos por proyecto?
 72. ¿Se cuenta con las instalaciones (equipos, plantas piloto, etc.) adecuadas, para la necesidades actuales?
 73. ¿Son las instalaciones lo suficientemente flexibles para

- poder iniciar proyectos "urgentes" de inmediato?
74. ¿Cuentan con equipo y procedimientos de seguridad?
 75. ¿Se tiene prevista una expansión futura?
 76. ¿La inversión en el área de I&D es congruente con la expansión de la compañía?
 77. Históricamente, ¿han sido suficientes los presupuestos para el cumplimiento de los objetivos?
 78. ¿Se subcontrata a otros laboratorios, consultores, etc.?
 79. ¿Han logrado patentar?
 80. ¿Han vendido tecnología desarrollada internamente?
 81. ¿Considera que la empresa ha hecho uso adecuado del potencial de I&D?
 82. ¿Tiene la dirección una cultura tecnológica? (Apoyo amplio para el desarrollo y actuación del grupo de I&D).
 83. ¿Están cubiertos, de alguna manera, los roles críticos dentro de la organización?
 - a) Emprendedor (campeón, empuja la idea técnica hacia adelante dentro de la organización).
 - b) Padrino (protector, persona con puesto clave que protege y defiende los proyectos de I&D).
 - c) Centinela ("gatekeeper", suministra información esencial técnica y de mercado).
 - d) Jefe del proyecto (administra y coordina los esfuerzos necesarios).
 - e) Científico (investigador creativo).
 - f) Relacionador ("bridge person", enlace entre disciplinas).
 84. ¿Tienen proyectos pirata? (investigaciones derivadas del propio interés del investigador).

Evaluación de parámetros

Agresividad del entorno

Pregunta	Ponderación	
9	SI	3
	NO	0
11	SI	3
	NO	0
12	A) SI	3
	NO	0
	B) SI	3
	NO	0
	C) SI	3
	NO	0
14	SI	3
	NO	0

Clasificación:

15 - 18	alto
9 - 12	medio
< 9	bajo

Agresividad de la empresa

Pregunta	Ponderación
3	$\geq 5 = 1$ $\geq 10 = 3$ $\geq 15 = 4$ $\geq 20 = 5$
4	A) SI 3 NO 0 B) SI 3 NO 0 C) SI 3 NO 0
5	SI 3 NO 0
6	SI 3 NO 0
8	SI 3 NO 0
20	SI 3 NO 0
24	5 MAX.
25	5 MAX.
26	5 MAX.
27	5 MAX.
28	5 MAX.
29	5 MAX.
67	5 MAX.

Clasificación:

35 - 61 alto
17 - 34 medio
< 17 bajo

Planeación tecnológica

Pregunta	Ponderación	
2	SI	5
	NO	0
7	SI	3
	NO	0
8	SI	3
	NO	0
9	SI	3
	NO	0
19	5	MAX.
30	5	MAX.
50	SI	3
	NO	0
51	SI	3
	NO	0
53	SI	3
	NO	0
75	SI	3
	NO	0
76	SI	3
	NO	0
77	SI	3
	NO	0

Pregunta	Ponderación	
81	SI	3
	NO	0

Clasificación:

31 - 45 alto
16 - 31 medio
< 16 bajo

Logro (técnico, financiero)

Pregunta	Ponderación	
10	SI	5
	NO	0
20	SI	3
	NO	0
22	SI	5
	NO	0
23	5	MAX.
24	5	MAX.
25	5	MAX.
26	5	MAX.
27	5	MAX.
28	5	MAX.
29	5	MAX.
31		8/10

Pregunta	Ponderación
32	3/10
33	SI 3 NO 0
34	SI 3 NO 0
35	SI 3 NO 0
36	SI 3 NO 0
37	SI 3 NO 0
38	SI 3 NO 0
39	SI 3 NO 0
40	SI 3 NO 0
63	SI 3 NO 0
69	SI 3 NO 0
79	SI 3 NO 0
80	SI 3 NO 0

Clasificación:

82 - 104 alto
45 - 81 medio
< 45 bajo

Administración

Pregunta	Ponderación	
8	SI	3
	NO	0
10	SI	5
	NO	0
18	SI	3
	NO	0
22	SI	5
	NO	0
23	5	MAX.
41	5	MAX.
42	5	MAX.
48	5	MAX.
50	SI	3
	NO	0
52	SI	3
	NO	0
53	SI	3
	NO	0
58	SI	3
	NO	0
63	SI	3
	NO	0
68	SI	3
	NO	0
69	SI	3
	NO	0
70	SI	0
	NO	3

Pregunta	Ponderación	
71	SI	3
	NO	0
81	SI	3
	NO	0
82	SI	3
	NO	0

Clasificación:

52 - 69 alto
37 - 51 medio
< 37 bajo

Recursos

Pregunta	Ponderación	
16	A) =	8
	B) =	7
	C) =	4
	D) =	2
18	SI	3
	NO	0
43	5	MAX.
53	SI	3
	NO	0
58	SI	3
	NO	0

Pregunta	Ponderación
59	SI 3 NO 0
60	SI 3 NO 0
62	5 MAX.
67	5 MAX.
72	SI 3 NO 0
73	SI 3 NO 0
74	SI 3 NO 0
75	SI 3 NO 0
76	SI 3 NO 0
77	SI 3 NO 0
78	SI 3 NO 0
83	6 MAX.
84	SI 3 NO 0

Clasificación:

47 - 70 alto
30 - 46 medio
< 30 bajo

Orientación al personal y desarrollo de recursos humanos

Pregunta	Ponderación
17	SI 5 NO 0
43	5 MAX.
44	5 MAX.
46	5 MAX.
47	3 MAX.

Pregunta	Ponderación
48	5 MAX.
49	SI 3 NO 0
54	SI 3 NO 0
55	SI 3 NO 0
57	5 MAX.
60	SI 3 NO 0
63	SI 3 NO 0
64	SI 3 NO 0
65	SI 3 NO 0

Pregunta	Ponderación
66	SI 3 NO 0
82	SI 3 NO 0
83	6 MAX.
84	SI 3 NO 0

Clasificación:

55 - 68 alto
41 - 54 medio
< 41 bajo

Integración con el resto de la empresa

Pregunta	Ponderación
7	SI 3 NO 0
17	SI 5 NO 0
24	5 MAX.
25	5 MAX.
26	5 MAX.
27	5 MAX.
28	5 MAX.

Pregunta	Ponderación
29	5 MAX.
30	5 MAX.
31	*/10
32	*/10
33	SI 3 NO 0
34	SI 3 NO 0
35	SI 3 NO 0
36	SI 3 NO 0
37	SI 3 NO 0
38	SI 3 NO 0
39	SI 3 NO 0
40	SI 3 NO 0
45	5 MAX.
49	SI 3 NO 0
51	SI 3 NO 0
56	5 MAX.
57	5 MAX.
82	SI 3 NO 0

Clasificación:

79 - 111 alto
58 - 78 medio
< 58 bajo

Flexibilidad

Pregunta	Ponderación
4	A) SI 3 NO 0
	B) SI 3 NO 0
	C) SI 3 NO 0
25	5 MAX.
26	5 MAX.
27	5 MAX.
28	5 MAX.
29	5 MAX.
41	5 MAX.
42	SI 3 NO 0
56	5 MAX.
70	SI 0 NO 3

Pregunta	Ponderación	
76	SI	3
	NO	0
77	SI	3
	NO	0
78	SI	3
	NO	0
84	SI	3
	NO	0

Clasificación:

47 - 73 alto
30 - 46 medio
< 30 bajo

V) RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

Para probar la bondad de la método planteada, se aplicó el cuestionario en 8 empresas grandes de la industria de procesos químicos y las tablas de resultados se muestran a continuación, debe considerarse que no en todos los casos se contaba con el instrumento en su versión final, por lo que algunos puntos quedaron sin cubrirse.

Se incluyen asimismo las matrices que se derivan de estos resultados, que corresponden a un panorama parcial de la función de I&D en México, de ellas podemos derivar las siguientes consideraciones:

- I) Existe una clara conciencia de la importancia de la I&D dentro de la empresa, tomando en consideración tanto factores internos como externos.
- II) Probablemente el logro podría mejorar al aumentar la flexibilidad del servicio, lo que implicaría una mayor cantidad de recursos.
- III) En cuanto a la evaluación interna, se observa que aunque los recursos son suficientes, se requiere una mejo-

ra en los procedimientos administrativos.

IV) Para mejorar el logro se requiere una mejora de los procedimientos administrativos.

V) Probablemente el logro podría mejorar estableciendo una mejor comunicación con el resto de la empresa.

VI) Aunque los recursos son suficientes el logro no es alto, lo que indica que hay que actuar sobre el resto de los parámetros, como se aprecia en el resto de las matrices.



111
116

RESULTADOS

Puntaje por pregunta y por compañía

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
MAX		5	5	9	3	3	3	3	3	5	3	9		3		10	5	3	5	3	
I		5	4	9	3	3	3	3	3	5	3	9		-		2.5	5	3	4	-	
II		5	4	9	3	3	3	3	3	5	3	3		-		3.7	5	3	4	3	
III		5	-	9	3	0	3	3	3	5	3	9		-		6.2	5	3	4	-	
IV		5	-	9	3	0	3	3	3	5	3	6		-		2.5	5	3	5	3	
V		5	4	9	0	0	3	3	3	5	3	9		-		8.7	5	3	4	3	
VI		5	4	9	3	3	3	1	3	5	0	6		-		-	5	3	3	0	
VII		5	5	9	3	-	3	2	3	5	3	6		-		-	-	-	4	3	
VIII		5	-	9	3	3	3	3	3	3	3	6		-		2.5	0	3	-	-	

	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	43	
MAX	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5
I	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	3	3	3	3	3	-	-	3	3	3	
II	5	4	4	4	4	3	2	2	4	2	8.5	3	3	3	3	3	-	-	4	4	5	
III	0	5	5	-	5	5	5	5	4	-	-	3	3	3	3	3	-	-	5	5	5	
IV	5	5	5	4	5	5	4	4	5	10	10	3	3	3	3	3	-	-	5	-	4	
V	5	4	4	4	4	4	4	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
VI	5	2	2	4	-	4	-	-	0	0	0	3	0	3	-	-	-	-	-	-	-	
VII	5	4.5	4.5	4	5	4	4	-	-	3.5	2.5	0	3	3	1	-	-	-	-	-	-	
VIII	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	3	3	-	3	3	3	-	-	-	-	-	4

Nota: Las columnas en blanco corresponden a Información, por lo que no se muestra ninguna ponderación.

Los cuestionarios fueron cambiando a través del tiempo, esta es una de las razones por la que no todas las preguntas cuentan con respuestas para todas las empresas.

* Los números romanos representan a cada una de las empresas encuestadas.

RESULTADOS

Puntaje por pregunta y por compañía

	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
MAX	5	5	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	5	5	3	3	3		5	3	3
I	4	3	1	-	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3		2	3	3
II	4	3	1	-	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3		2	3	3
III	4	5	1	-	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3		1	3	3
IV	4	5	3	-	5	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3		5	3	3
V	4	4	1	-	5	3	3	3	0	3	3	3	4	4	3	3	3		5	2	3
VI	-	-	2	-	5	3	3	-	3	0	1	3	3	4	3	2	3		2	2	3
VII	-	-	1	3	4	1	3	-	3	-	3	3	3.5	3	3	3	3		1	3	3
VIII	4	3	1	-	4	3	3	3	3	3	0	0	4	4	3	3	3		1	0	3

	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
MAX	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	3
I	2	3	2	0	2	1	0	3	0	3	3	3	0	0	0	0	2	2	3	1
II	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	2	3	0
III	3	3	5	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3	3	4	0
IV	2	3	4.5	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	0
V	1	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	6	0
VI	3	3	4	3	2	2	-	3	0	3	3	-	-	3	-	-	-	3	4	0
VII	3	3	4	3	1	2	-	2	3	3	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-
VIII	3	3	3	0	0	3	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6	0

Nota: Las columnas en blanco corresponden a información, por lo que no se muestra ninguna ponderación.

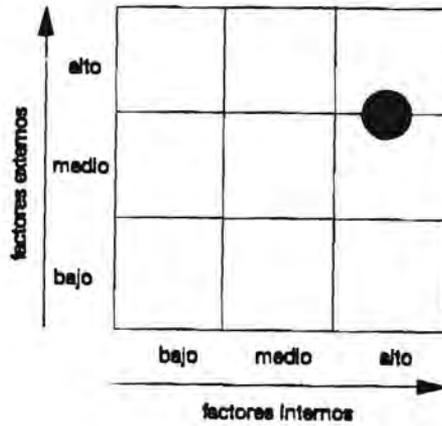
Los cuestionarios fueron cambiando a través del tiempo, esta es una de las razones por la que no todas las preguntas cuentan con respuestas para todas las empresas.

* Los números romanos representan a cada una de las empresas encuestadas.

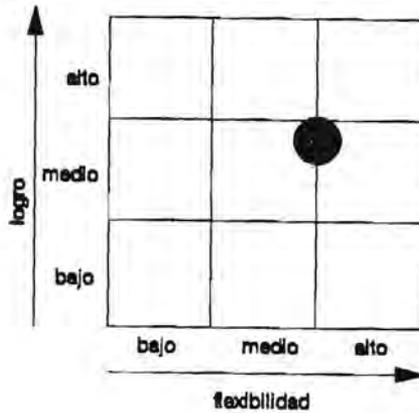
RESULTADOS DE LA ENCUESTA

	AGRESIV. ENTORNO	AGRESIV. EMPRES	PLANEAC TECN.	LOGRO	ADMINIS.	RECURSO	ORIENT. PERSONA	INTEGR. EMPRESA	FLEXIB.
I	15	53	39	73	50	42	53	81	47
	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
II	9	47	43	67.5	61	49	51	65	46
	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
III	15	48	42	71	62	57	52	83	52
	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
IV	12	48.5	45	92	63	51	57	97	54
	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
V	15	44	38	71	59	64	57	72	48
	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
VI	10	44	33	48	61	56	57	68	36
	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
VII	15	55	37	73	61	53	55	69	49
	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
VIII	12	53	35	68	47	48	44	77	46
	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

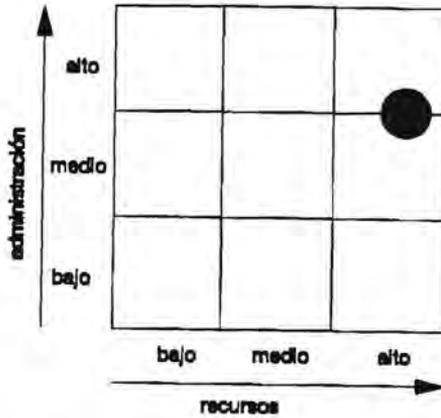
I) Importancia de la I&D en el contexto empresarial



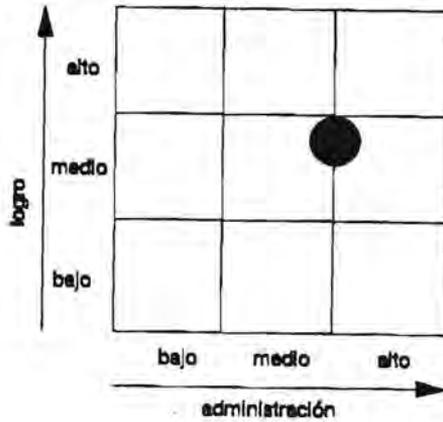
II) Servicio



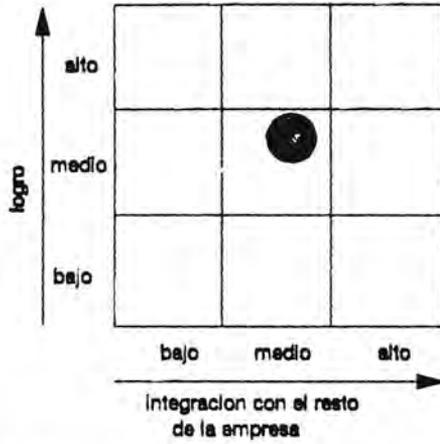
III) Evaluación Interna



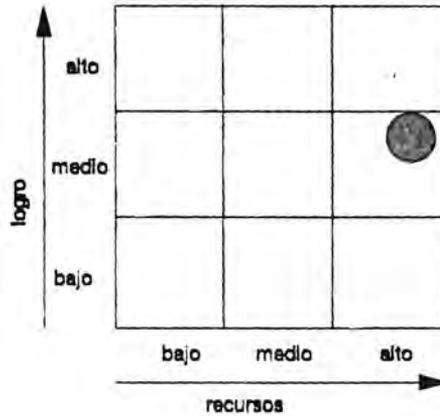
IV) Habilidades gerenciales



V) Aplicación de Recursos



VI) Apoyo y aceptación



VI) RECOMENDACIONES

Los parámetros que con más frecuencia obtuvieron la clasificación de medio son:

- Logro (técnico financiero)
- Integración con el resto de la empresa.

Los puntos que más influencia tuvieron en la calificación corresponden a los relacionados con: resultados, tiempos, costos, rotación de personal e integración.

Para poder mejorar el posicionamiento, se pueden efectuar las que se presentan a continuación.

En cuanto al logro:

- Debe tenerse habilidad para controlar presupuestos y evaluar los procesos en desarrollo de acuerdo a las metas de corto y largo plazo de la organización, reconociendo que uno de los problemas más fuertes con la administración, es el establecimiento de presupuestos realistas y de las metas contra las cuales se evaluará el comportamiento. La causa de este problema radica en la confianza que tiene la firma en las técnicas tradicionales de planeación, que no aplican

fácilmente para las actividades de innovación (9).

Debe tomarse en consideración que las estimaciones del tiempo y los recursos requeridos para alcanzar un desarrollo se ven afectados significativamente, por lo que se aprende al dirigirse a dicho fin (12).

A manera de recomendación se presenta la descripción del método de redes, que es uno de los más empleados para el control de proyectos de Investigación y Desarrollo.

Dentro del desarrollo de diagramas de redes para la planeación está el de la incorporación de nodos de decisión. La característica básica de este método es la identificación de los eventos clave que pueden identificarse con anticipación y ser reconocidos cuando se presentan. En el caso de proyectos de I&D, pueden medirse en términos de especificaciones técnicas que deben alcanzarse, pruebas que deben efectuarse, construcción de plantas piloto, diseño de las instalaciones, recopilación de información de mercado, etc. Las fechas en las que deben tenerse estas actividades se convierten en los señalamientos. Estos pueden asociarse con reuniones específi-

cas para revisión, también pueden relacionarse con el costo requerido para alcanzarlo y compararlo con un estimado original, en una simple gráfica de costo vs avance en el tiempo, que muestre los señalamientos o metas (7).

El número de señalamientos dependerá del tipo y tamaño del proyecto. No deben estar muy cercanos pero tampoco muy alejados para que las acciones correctivas no se retrasen mucho. Deben coincidir con puntos de revisión y los estimados de tiempo y costo para alcanzarlos deben efectuarse por más incertidumbre que se tenga al principio. Estos estimados pueden actualizarse conforme se tenga más información disponible.

Se pueden tener tablas para reportes de tiempo y costo, para poder detectar las diferencias simultáneas. Algunas de las conclusiones que pueden sacarse son las siguientes:

1. Un tiempo superior al estimado pero no un costo mayor puede sugerir una falta de esfuerzo en el proyecto.
2. Un costo superior al estimado pero no un tiempo mayor sugiere que se han presentado problemas, como gastos imprevistos, pero se está realizando un esfuerzo adicional que parece que está controlando el avance.

3. Un costo superior y un tiempo mayor sugiere que se tienen problemas técnicos no previstos, difíciles de resolver. Otra variable asociada con el logro y que puede determinar el éxito de los proyectos está relacionada con la selección de los mismos. Para efectuar esta toma de decisiones, existen métodos que jerarquizan y seleccionan en forma óptima, proyectos de I&D. La evaluación se efectúa considerando varios atributos, especialmente identificados para ello. Posteriormente se utiliza un método de análisis multicriterio para agregar, en un orden único, los que son inducidos por las calificaciones recibidas para los diversos atributos, de tal manera que jerarquizarlos considerando alguna de las siguientes situaciones: indiferencia, preferencia estricta, preferencia grande pero no estricta e incomparabilidad. Una vez realizada la jerarquización, los proyectos se seleccionan óptimamente a través de un algoritmo de programación entera mixta, donde la función objetivo está representada por la calificación de atributos para cada proyecto, y las restricciones por el fondo presupuestal común y las inversiones que son necesarias para implementar los proyectos. El tiempo en que se terminarían, es utilizado como horizonte de planeación. (15)

En cuanto a la alta rotación de personal que caracteriza a la mayoría de los centros de Investigación y Desarrollo naciona-

les, podemos poner la la consideración el procedimiento introducido por la compañía International Harvester Co. (9).

La técnica es un programa de compensación que tiene como objetivo atraer y retener al profesionista técnico. Incluye incentivos para el personal técnico en diferentes etapas de sus carreras. Motiva el desarrollo continuo de habilidades técnicas que a su vez se reflejan en un nuevo ímpetu para el desarrollo de nuevos productos y procesos, dentro de un entorno competitivo.

Difiere de otros sistemas de doble escalera, porque en adición a un incremento paralelo de salarios, proporciona premios monetarios especiales por logros profesionales individuales, así como un reconocimiento especial dentro de la compañía.

En cuanto a la integración, no debe olvidarse que una de las principales funciones de cualquier sistema social debe ser alentar y facilitar el desarrollo de sus miembros. Todavía no se encuentra una motivación más fuerte que proporcionar a los miembros de una organización la oportunidad de participar en la toma de decisiones que afecten a su trabajo (12).

- Debe existir un apoyo continuo a los desarrollos en una organización que posee una estructura dirigida a la innovación, con recursos técnicos, financieros y administrativos (9).

VII) CONCLUSIONES.

El proceso de evaluación de los resultados de I&D de una empresa es más que un simple procedimiento. En la medida en que opere bien puede transformarse en un elemento importante para el mejoramiento de las contribuciones de la I&D a la competitividad de la empresa, promoviendo la integración de sus actividades a las de otros departamentos. Como consecuencia de un programa bien planeado aumentará el éxito de las innovaciones tecnológicas llevadas a cabo por las firmas, tanto desde el punto de vista técnico como comercial y económico.

La método propuesta puede emplearse para obtener datos del sector o para evaluación interna de la empresa.

Los resultados que se presentan en este estudio no son de ninguna manera concluyentes con respecto al desempeño de los Centros de Investigación y Desarrollo en la Industria de Procesos Químicos en México. El universo de este sector es muy amplio y un análisis completo posterior puede ser la base para otros trabajos que pueden ser sujetos a tratamientos estadísticos.

Puede considerarse que se cubrió la fase de piloteo del instrumento, cuyo propósito principal fue de:

- 1) ver si las preguntas eran entendidas con facilidad;
- 2) detectar problemas que pudieran suscitarse durante la aplicación definitiva del instrumento.

Con base en la presente experiencia y tomando en cuenta la importancia del objeto de estudio en cuestión, se sugiere:

- Realizar estudios centrados en los diferentes grupos de la Industria de Procesos Químicos: alimentos, farmacia, especialidades, refinación de petróleo, etc., para contar con un panorama por sector.
- Emplear el instrumento como evaluación interna dentro de la misma empresa, modificando, de ser necesario, la ponderación de cada una de las respuestas, en función de la importancia que se le de a los diferentes puntos, de acuerdo a las políticas de la empresa.
- Considerar otros posibles encadenamientos de variables, con el objeto de crear modelos de trayectorias respecto al tiempo.
- Una vez detectados los problemas en las diferentes empre-

sas, plantear programas para su resolución y continuar monitoreando frecuentemente para evaluar los resultados.

VIII) BIBLIOGRAFIA

- 1.- Monger R. F.
Mastering Technology.
The Free Press. 1988
- 2.- Sloma R. S.
How to measure managerial performance.
Mc Millan.
- 3.- Sbragia R.
Un estudio sobre posibles indicadores para apreciacao
dos resultados da atividade de P&D em contextos
empresariais.
Universidad de Sao Paulo. Facultad de Economia e
Administracao. 1986.
- 4.- Hirsch I., Milwitt W. & Oakes W. J.
Increasing the productivity of scientists.
Harvard Businesss Review. 1960. P. 66-76.
- 5.- Ranfil R. M.
Improving R&D productivity. A study program and its
application.
Research Management. January 1977. P. 25-29.
- 6.- Poenssen O. H. and Hort H.
R&D management and financial performance.
IEEE Transactions on Engineering Management.
Vol. EM-30 No.4. November 1983. P. 212-222.
- 7.- Pocock M. A. and Taylor A. H.
Handbook of financial planning and control.
Gower Publishing Co. Ltd. 1981.
- 8.- Comisión Petroquímica Mexicana.
Metodología sobre Administración de Tecnología.
SEMIP.
Junio 1987.
- 9.- Walcoff C., Ouellette R., Cheremisnoff P.N.
Techniques for managing technological innovation
overcoming process barriers.
Ann Arbor Science.
The Butterworth Group 1983.

- 10.- Stahl M. J. and Steger J. A.
Measuring Innovation and Productivity.
Research Management. January 1977.
- 11.- Randftl R. M.
Improving R&D Productivity.
A Study Program and its Application.
Research Management. January 1977. P. 25-29.
- 12.- Ackoff R. L.
Planificación de la empresa del futuro.
Ed. Limusa. 1990
- 13.- Blake S. P.
Managing for responsive research and development.
W. H. Freeman Company, 1978.
- 14.- Rossi P. H., Freeman H. E., Wright S. R.
Evaluation: a systematic approach.
Sage Publications. 1979
- 15.- Escobar C., Esparza E., Urquillas D. y Puente L.
Modelos para la Jerarquización y Selección Optima de
Proyectos de Investigación y Desarrollo.
Tecnol. Ciencia Ed. (IMIQ). Vol. 5, No.1. Enero-junio
1990.
- 16.- Giral J., González S., Caamaño P.
Estrategia Tecnológica Integral
2a. Ed. 1987. Ed. SITESA.
- 17.- Porter M.
The Competitive Advantage of Nations.
Free Press. 1990
- 18.- IDEX
Cultura de Efectividad.
Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V. 1991

IX) A N E X O S

@ 9,20 CLEAR TO 23,78
R1=SPACE(69)
R2=SPACE(1)
R3=0
R4A=SPACE(1)
R4B=SPACE(1)
R4C=SPACE(1)
R5=SPACE(1)
R6=SPACE(1)
R7=SPACE(1)
R8=SPACE(1)
R9=SPACE(1)
R10=SPACE(1)
R11=SPACE(1)
R12A=SPACE(1)
R12B=SPACE(1)
R12C=SPACE(1)
R13=SPACE(140)
R14=SPACE(1)
R15=SPACE(45)
R16=SPACE(1)
R17=SPACE(1)
R18=SPACE(1)
R19=0
R20=SPACE(1)
R21=0
R22=SPACE(1)
R23=0
R24=0
R25=0
R26=0
R27=0
R28=0
R29=0
R30=0
R31=0
R32=0
R33=SPACE(1)
R34=SPACE(1)
R35=SPACE(1)
R36=SPACE(1)
R37=SPACE(1)
R38=SPACE(1)
R39=SPACE(1)
R40=SPACE(1)
R41=0
R42=0
R43=0
R44=0
R45=0
R46=0
R47=0
R48=0
R49=SPACE(1)
R50A=SPACE(1)

Programa desarrollado en manejador
de datos Clipper

R50B=SPACE(1)
R51=SPACE(1)
R52=SPACE(1)
R53=SPACE(1)
R54=SPACE(1)
R55=SPACE(1)
R56=0
R57=0
R58=SPACE(1)
R59=SPACE(1)
R60=SPACE(1)
R61=0
R62=0
R63=SPACE(1)
R64=SPACE(1)
R65=SPACE(1)
R66=SPACE(1)
R67=0
R68=SPACE(1)
R69A=SPACE(1)
R69B=0
R70=SPACE(1)
R71=SPACE(1)
R72=SPACE(1)
R73=SPACE(1)
R74=SPACE(1)
R75=SPACE(1)
R76=SPACE(1)
R77=SPACE(1)
R78=SPACE(1)
R79=SPACE(1)
R80=SPACE(1)
R81=SPACE(1)
R82=SPACE(1)
R83A=SPACE(1)
R83B=SPACE(1)
R83C=SPACE(1)
R83D=SPACE(1)
R83E=SPACE(1)
R83F=SPACE(1)
R84=SPACE(1)
@ 03,11 CLEAR TO 05,69
@ 04,18 SAY "EVALUACION DE LA IMPORTANCIA DE I&D DENTRO DE"
@ 05,26 SAY "LA PLANEACION ESTRATEGICA"
@ 10,10 SAY "POR FAVOR UTILICE UNICAMENTE MAYUSCULAS Y NUMEROS"
@ 21,10 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR"
@ 08,02 CLEAR TO 23,78
@ 10,01 TO 24,01 DOUBLE
@ 08,05 SAY "ESTRATEGIA"
@ 10,08 SAY "1.- EL MERCADO PARA SUS PRODUCTOS ESTA DIRIGIDO AL"
@ 11,08 SAY " CONSUMIDOR FINAL O A INTERMEDIARIOS?"
@ 12,08 GET R1
@ 14,08 SAY "2.- SE EFECTUA PROSPECTIVA TECNOLOGICA? (S/N) " GET R2

16,08 SAY "3.- CUAL ES EL CRECIMIENTO ANUAL PROGRAMADO PARA LA"
17,08 SAY " COMPAÑIA? (EN RELACION A VENTAS) " GET R3
19,08 SAY "4.- ESTA PLANEANDO LA COMPAÑIA:"
20,08 SAY " A) ENTRAR EN UN NUEVO MERCADO CON PRODUCTOS ACTUALES? (S/N) "
21,08 SAY " B) NUEVO PRODUCTO EN LOS MERCADOS ACTUALES? (S/N) " GET R4B
22,08 SAY " C) NUEVO PRODUCTO EN NUEVOS MERCADOS? (S/N) " GET R4C

READ
10,08 CLEAR TO 23,78
10,08 SAY "5.- TIENE LA COMPAÑIA PLANES DE DIVERSIFICACION A LARGO PLAZO? (S
12,08 SAY "6.- TIENE PLANES PARA PARTICIPAR EN EL MERCADO INTERNACIONAL"
13,08 SAY " CON MAS DEL 25% DE SU PRODUCCION? (S/N) " GET R6
15,08 SAY "7.- PARTICIPA EL PERSONAL CLAVE DE I&D EN LA PLANEACION"
16,08 SAY " ESTRATEGICA?(S/N) " GET R7
18,08 SAY "8.- PROPORCIONA LA PLANEACION UN PROGRAMA BALANCEADO DE PROYECTOS
19,08 SAY " DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO? (S/N) " GET R8
21,08 SAY "9.- CON EL CUMPLIMIENTO DE ESTO OBJETIVOS, TENDRA LA COMPAÑIA"
22,08 SAY " PROBABILIDAD DE SOBREVIVIR EN EL LARGO PLAZO? (S/N) " GET R9

READ
10,08 CLEAR TO 23,78
10,08 SAY "10.- CUENTA EL DEPARTAMENTO DE I&D CON OBJETIVOS MEDIBLES QUE"
11,08 SAY " CONTRIBUYEN AL DESARROLLO GLOBAL DE LA EMPRESA? (S/N) " GET

READ
08,05 CLEAR TO 12,78
08,05 SAY "ENTORNO"
10,08 SAY "11.- SE ESPERAN INNOVACIONES REVOLUCIONARIAS EN EL SECTOR "
11,08 SAY " INDUSTRIAL? (S/N) " GET R11
13,08 SAY "12.- EXISTE UNA PRESION TECNOLOGICA FUERTE POR PARTE DE "
14,08 SAY " A) LA COMPETENCIA? (S/N) " GET R12A
15,08 SAY " B) EL GOBIERNO? (S/N) " GET R12B
16,08 SAY " C) LOS CLIENTES? (S/N) " GET R12C
18,08 SAY "13.- QUE ESTA HACIENDO LA COMPETENCIA EN EL DESARROLLO DE PRODUCT
19,08 GET R13
22,08 SAY "14.- LAS NUEVAS REGLAMENTACIONES, IMPLICAN RETOS TECNOLOGICOS? (S

READ
08,05 CLEAR TO 23,78
01,79 TO 24,79 DOUBLE
08,05 SAY "PERFIL DEL GRUPO DE I&D"
10,08 SAY "15.- CUAL ES EL TIEMPO ESTIMADO PARA EL DESARROLLO DE UN "
11,08 SAY "NUEVO PRODUCTO?" GET R15
13,08 SAY "16.- HISTORICAMENTE, LA INVERSION EN I&D ANUAL ES EQUIVALENTE"
14,08 SAY " AL DE COMPAÑIAS EXTRANJERAS? (TECLEE A,B,C,D) "
15,08 SAY " A = 75-100% "
16,08 SAY " B = 50-74% "
17,08 SAY " C = 25-49% "
18,08 SAY " D = MENOR AL 25% " GET R16
20,08 SAY "17.- SE HA INVOLUCRADO A LA DIRECCION GENERAL EN EL AREA? (S/N) "
22,08 SAY "18.- SE CUENTA CON UNA PERSONA CAPAZ PARA DIRIGIR EL AREA? (S/N)

READ
03,11 CLEAR TO 05,69
08,05 CLEAR TO 23,78
04,18 SAY "2. EVALUACION DEL GRUPO DE I&D EN EL CRECIMIENTO"
05,18 SAY " DE LA EMPRESA VISTO POR OTROS GRUPOS"
08,05 SAY "DIRECCION GENERAL"
10,08 SAY "19.- LOS PROYECTOS DE I&D REFLEJAN LAS METAS GLOBALES DE LA COMPA

```

11,08 SAY " (1=MUY POCO, 2=POCO, 3=REGULAR, 4=MUCHO, 5=COMPLETAMENTE) "
12,08 GET R19

14,08 SAY "20.- AL CONTAR CON EL GRUPO DE I&D, HA MEJORADO LA INTERFASE DE "
15,08 SAY " NEGOCIACION CON LICENCIADORES DE TECNOLOGIA? (MEJOR POSICION
16,08 SAY " NEGOCIADORA) (S/N) " GET R20
18,08 SAY "21.- CUANTOS PROYECTOS SE INTERRUMPIERON ANTES DE QUE FINALIZARAN
19,08 SAY " (EN LOS ULTIMOS 3 AÑOS) " GET R21
21,08 SAY "22.- SE CENTRAN LOS RESULTADOS DE I&D SOBRE RESULTADOS MEDIBLES D
22,08 SAY " VALOR CON RESPECTO A LAS VENTAS Y/O UTILIDADES DE LA EMPRESA
23,08 SAY " (S/N) " GET R22

READ
10,08 CLEAR TO 23,78
12,08 SAY "EN LOS SIGUIENTES PUNTOS CALIFIQUE DE 1 A 5"
14,08 SAY "1 = MUY BAJO"
15,08 SAY "2 = BAJO"
16,08 SAY "3 = REGULAR"
17,08 SAY "4 = BUENO"
18,08 SAY "5 = EXCELENTE"
20,08 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR"
10,01 TO 24,01 DOUBLE
08,02 CLEAR TO 23,78
08,05 SAY "DIRECCION GENERAL"
10,08 SAY "23.- CALIDAD DE LOS TRABAJOS DESARROLLADOS EN FUNCION DE LOS REQU
11,08 SAY " TECNICOS, DE TIEMPO Y COSTO " GET R23
13,08 SAY "24.- AUMENTO DE LA COMPETITIVIDAD (RELACION COSTO, CALIDAD, PRECIO)
14,08 SAY " DE LA EMPRESA COMO FRUTO DE I&D " GET R24
16,08 SAY "25.- AUMENTO DE LAS OPORTUNIDADES DE EXPORTACION " GET R25
18,08 SAY "26.- ACCESO A NUEVOS CLIENTES " GET R26
20,08 SAY "27.- ACCESO A NUEVOS PRODUCTOS " GET R27

READ
10,08 CLEAR TO 21,78
10,08 SAY "28.- CREACION DE OPORTUNIDADES PARA LA DIVERSIFICACION DE LAS LIN
11,08 SAY " DE NEGOCIO DE LA EMPRESA " GET R28
13,08 SAY "29.- CREACION DE OPORTUNIDADES PARA LA DIVERSIFICACION PARA ENTRA
14,08 SAY " A NUEVOS NEGOCIOS " GET R29
16,08 SAY "30.- CONTRIBUCION DEL AREA DE I&D EN LA FORMULACION DE LA "
17,09 SAY " ESTRATEGIA TECNOLOGICA DE LA EMPRESA " GET R30

READ
08,05 CLEAR TO 18,78
08,05 SAY "COMERCIALIZACION (MERCADOTECNIA)"
10,08 SAY "31.- QUE PARTICIPACION EN LOS NUEVOS PRODUCTOS HA TENIDO EL"
11,08 SAY " DEPARTAMENTO DE I&D ? (EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS, %) " GET R31
13,08 SAY "32.- QUE PARTICIPACION EN LA MEJORA DE PRODUCTOS HA TENIDO EL"
14,08 SAY " DEPARTAMENTO DE I&D ? (%) " GET R32
16,08 SAY "33.- SE HA PRESTADO ASISTENCIA TECNICA AL AREA COMERCIAL PARA LA
17,08 SAY " INTRODUCCION DE NUEVOS PRODUCTOS EN EL MERCADO? (S/N) " GET
19,08 SAY "34.- SE HA DADO SOPORTE A VENTAS PARA LA SOLUCION ESPECIFICA DE"
20,08 SAY " PROBLEMAS TECNICOS DE LOS CLIENTES? (S/N) " GET R34

READ
08,05 CLEAR TO 21,78
08,05 SAY "MANUFACTURA"
10,08 SAY "35.- SE HA CONTRIBUIDO A LA MEJORIA EN LA EFICIENCIA DE LOS PROCE

```

11,08 SAY " DE FABRICACION ACTUALES? (S/N) " GET R35
13,08 SAY "36.- SE HA PRESTADO ASISTENCIA TECNICA PARA LA SOLUCION DE PROBLE
14,08 SAY " DE FABRICACION? (S/N) " GET R36
16,08 SAY "37.- SE HA PRESTADO ASISTENCIA TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DE"
17,08 SAY " NUEVOS PROCESOS? (S/N) " GET R37

READ
08,05 CLEAR TO 18,78
08,05 SAY "CONTROL DE CALIDAD"
10,08 SAY "38.- SE HA CONTRIBUIDO A LA MEJORIA DE LA EFICIENCIA DE LOS"
11,08 SAY " PROCEDIMIENTOS ANALITICOS ACTUALES? (S/N) " GET R38
13,08 SAY "39.- SE HA PRESTADO ASISTENCIA TECNICA PARA LA SOLUCION DE"
14,08 SAY " PROBLEMAS ANALITICOS? (S/N) " GET R39
16,08 SAY "40.- SE HA PRESTADO ASISTENCIA TECNICA PARA LA IMPLEMENTACION DE
17,08 SAY " TECNICAS ANALITICAS? (S/N) " GET R40

READ
08,05 CLEAR TO 18,78
08,05 SAY "FINANZAS"
12,08 SAY "EN LOS SIGUIENTES PUNTOS CALIFIQUE DE 1 A 5"
14,08 SAY "1 = MUY BAJO"
15,08 SAY "2 = BAJO"
16,08 SAY "3 = REGULAR"
17,08 SAY "4 = BUENO"
18,08 SAY "5 = EXCELENTE"
21,02 SAY " "

WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR"
10,02 CLEAR TO 23,78
10,01 TO 23,01 DOUBLE
10,08 SAY "41.- PROGRAMACION DE GASTOS RELACIONADOS CON I&D " GET R41
12,08 SAY "42.- CAPACIDAD DE ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS "
13,08 SAY " FINANCIEROS ASIGNADOS " GET R42

READ
08,05 CLEAR TO 17,78
08,05 SAY "PERSONAL"
12,08 SAY "EN LOS SIGUIENTES PUNTOS CALIFIQUE DE 1 A 5"
14,08 SAY "1 = MUY BAJO"
15,08 SAY "2 = BAJO"
16,08 SAY "3 = REGULAR"
17,08 SAY "4 = BUENO"
18,08 SAY "5 = EXCELENTE"
20,08 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR"
10,01 TO 23,01 DOUBLE
08,02 CLEAR TO 23,78
09,08 SAY "43.- HABILIDAD DEL DIRECTOR DE I&D PARA SELECCIONAR A SU PERSONAL
10,08 GET R43
12,08 SAY "44.- CLIMA DE TRABAJO " GET R44
14,08 SAY "45.- CONTRIBUCION A LA FORMULACION DE LA CULTURA TECNOLOGICA DE L
15,08 SAY " COMPAÑIA " GET R45
17,08 SAY "46.- ROTACION DE PERSONAL (1=ALTA, 2=SEMEJANTE, 3=BAJA) EN COMPAR
18,08 SAY " CON LOS DEPARTAMENTOS TECNICO Y DE MANUFACTURA DE LA EMPRESA
19,08 GET R46
21,08 SAY "47.- ROTACION DE PERSONAL, EN COMPARACION CON OTROS GRUPOS DE"
22,08 SAY " I&D EN COMPAÑIAS DEL MISMO SECTOR (1=ALTA, 2=SEMEJANTE, "
23,08 SAY " 3=BAJA) " GET R47

READ
03,11 CLEAR TO 05,69
08,05 CLEAR TO 23,78
10,79 TO 23,79 DOUBLE
04,22 SAY "2. CUESTIONARIO SOBRE EVALUACION INTERNA"
10,08 SAY "48.- CONOCE EL DEPARTAMENTO DE I&D SU RESPONSABILIDAD EN EL LOGRO
11,08 SAY " LOS OBJETIVOS DE LA COMPAÑIA? (1=MUY POCO, 2=POCO, 3=REGULA
12,08 SAY " 4=BIEN, 5=MUY BIEN) " GET R48
14,08 SAY "49.- SE CUENTA CON LA PARTICIPACION DE OTROS DEPARTAMENTOS EN LOS
15,08 SAY " PROYECTOS DE I&D? (S/N) " GET R49
17,08 SAY "50.- SE CUENTA CON UN SISTEMA DE PRIORIDADES FIJADAS POR LA DIREC
18,08 SAY " PARA PROGRAMAR? (S/N) " GET R50A
19,08 SAY " SE REvisa CON FRECUENCIA? (S/N) " GET R50B
21,08 SAY "51.- SE CUENTA CON UN MECANISMO PARA IDENTIFICAR LAS NECESIDADES
22,08 SAY " CLIENTES? (CON PARTICIPACION DEL GRUPO DE I&D) (S/N) " GET R

READ
08,05 CLEAR TO 23,78
10,08 SAY "52.- SE PROPORCIONA RETROALIMENTACION REGULAR SOBRE LOS RESULTADO
11,08 SAY " I&D MEDIDOS CON RESPECTO A LOS OBJETIVOS? (S/N) " GET R52
13,08 SAY "53.- SE PLANEAN CON ANTICIPACION LAS CARGAS DE TRABAJO PARA EVITA
14,08 SAY " CUELLOS DE BOTELLA? (S/N) " GET R53
16,08 SAY "54.- FAVORECE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL LA CREATIVIDAD? (S/N)
18,08 SAY "55.- TIENEN LOS INVESTIGADORES LA OPORTUNIDAD DE INTERACTUAR ENTR
19,08 SAY " SI Y CON EL MUNDO EXTERNO? (S/N) " GET R55

READ
10,08 CLEAR TO 20,78
10,08 SAY "56.- SE COORDINAN EFECTIVAMENTE LOS GRUPOS MULTIDISCIPLINARIOS?"
11,08 SAY " (1=MUY POCO, 2=POCO, 3=REGULAR, 4=BUENO, 5=EXCELENTE)" GET R
13,08 SAY "57.- QUE TAN BUENA ES LA COMUNICACION ENTRE EL GRUPO DE I&D Y EL
14,08 SAY " DE LA COMPAÑIA? (1=MUY POCO, 2=POCO, 3=REGULAR, 4=BUENO, "
15,08 SAY " 5=EXCELENTE) " GET R57
17,08 SAY "58.- SE TIENEN BIEN DEFINIDOS LOS OBJETIVOS DE RECLUTAMIENTO PARA
18,08 SAY " EL PERSONAL DEL AREA (S/N)" GET R58
20,08 SAY "59.- LAS CALIFICACIONES PARA EL TRABAJO, EL GRADO DE EDUCACION Y
21,08 SAY " SON LOS ADECUADOS PARA CUMPLIR CON LAS METAS DE I&D? (S/N)"

READ
10,08 CLEAR TO 22,78
10,08 SAY "60.- PROMUEVEN LAS POLITICAS LA CONTINUIDAD Y ESTABILIDAD Y ASEGU
11,08 SAY " LA INYECCION DE SANGRE NUEVA? (S/N) " GET R60
13,08 SAY "61.- CUAL ES EL GRADO DE ROTACION ANUAL DEL PERSONAL? (‡) " GET R
15,08 SAY "62.- COMO SE COMPARA ESTE GRADO DE ROTACION CON EL DE OTROS"
16,08 SAY " DEPARTAMENTOS DE I&D EN EL MISMO SECTOR? (5=MUY BAJO, 4=BAJO
17,08 SAY " 3=IGUAL, 2=ALTO, 1=MUY ALTO) " GET R62
19,08 SAY "63.- SE RECONOCEN Y RECOMPENSAN LOS RESULTADOS? (S/N) " GET R63

READ
10,08 CLEAR TO 21,78
01,79 TO 23,79 DOUBLE
10,08 SAY "64.- SE CUENTA CON UN PROGRAMA FORMAL PARA ENTRENAMIENTO Y ORIENT
11,08 SAY " DEL NUEVO PERSONAL? (S/N) " GET R64
13,08 SAY "65.- CUENTAN LOS RESPONSABLES CON UN ENTRENAMIENTO EN ADMINISTRAC
14,08 SAY " DE TECNOLOGIA Y DE EMPRESAS? (S/N) " GET R65
16,08 SAY "66.- SE TIENE UNA ACTUALIZACION CONSTANTE DE CONOCIMIENTOS TECNIC
17,08 SAY " (S/N) " GET R66
19,08 SAY "67.- EL NIVEL DE GASTOS ES SUFICIENTE PARA QUE LA COMPAÑIA LOGRE

20,08 SAY " MANTENER O MEJORAR SU POSICION EN EL MERCADO? (5=EXCELENTE,"
21,08 SAY " 4=BUENO, 3=MEDIO, 2=BAJO, 1=MUY BAJO) " GET R67

READ

10,08 CLEAR TO 22,78
10,08 SAY "68.- SE ENCUENTRA EL PRESUPUESTO LO SUFICIENTEMENTE DETALLADO PAR
11,08 SAY " SERVIR EN EL CONTROL DE PROYECTOS? (S/N) " GET R68
13,08 SAY "69.- SE CUMPLEN LOS ESTIMADOS DE COSTO DE PROYECTOS? " GET R69A
14,08 SAY " CUAL ES SU VARIACION? (%)" GET R69B
16,08 SAY "70.- ES COMPLEJO EL SISTEMA DE AUTORIZACION DE FONDOS? (NIVELES D
17,08 SAY " AUTORIZACION) (1=ALTO, 2=MEDIO, 3=BAJO) " GET R70
19,08 SAY "71.- EXISTE UN EFECTIVO CONTROL DE COSTOS POR PROYECTO? (S/N) " G
21,08 SAY "72.- SE CUENTA CON LAS INSTALACIONES (EQUIPOS, PILOTO, ETC.) ADEC
22,08 SAY " PARA LAS NECESIDADES ACTUALES? (S/N) " GET R72

READ

10,08 CLEAR TO 23,78
10,08 SAY "73.- SON LAS INSTALACIONES LO SUFICIENTEMENTE FLEXIBLES PARA PODE
11,08 SAY " INICIAR PROYECTOS 'URGENTES' DE INMEDIATO (S/N) " GET R73
13,08 SAY "74.- CUENTAN CON EQUIPO Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD? (S/N) " GE
15,08 SAY "75.- SE TIENE PREVISTA UNA EXPANSION FUTURA? (S/N) " GET R75
17,08 SAY "76.- LA INVERSION EN EL AREA DE I&D ES CONGRUENTE CON LA EXPANSIO
18,08 SAY " DE LA COMPANIA? (S/N) " GET R76
20,08 SAY "77.- HISTORICAMENTE, HAN SIDO SUFICIENTES LOS PRESUPUESTOS PARA E
21,08 SAY " CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS? (S/N) " GET R77

READ

10,08 CLEAR TO 22,78
10,08 SAY "78.- SE SUBCONTRATA A OTROS LABORATORIOS, CONSULTORES, ETC? (S/N)
12,08 SAY "79.- HA LOGRADO PATENTAR? (S/N) " GET R79
14,08 SAY "80.- HA VENDIDO TECNOLOGIA DESARROLLADA INTERNAMENTE? (S/N) " GET
16,08 SAY "81.- CONSIDERA QUE LA EMPRESA HA HECHO USO ADECUADO DEL POTENCIAL
17,08 SAY " I&D? (S/N) " GET R81
19,08 SAY "82.- TIENE LA DIRECCION UNA CULTURA TECNOLOGICA? (APOYO AMPLIO PA
20,08 SAY " DESARROLLO Y ACTUACION DE I&D) (S/N) " GET R82

READ

10,08 CLEAR TO 21,78
10,08 SAY "83.- ESTAN CUBIERTOS DE ALGUNA MANERA LOS ROLES CRITICOS DENTRO"
11,08 SAY " DE LA ORGANIZACION?"
12,08 SAY " 1) EMPRENDEDOR (CAMPEON).- EMPUJA LA IDEA TECNICA HACIA"
13,08 SAY " ADELANTE DENTRO DE LA ORGANIZACION. (S/N) " GET R83A
14,08 SAY " 2) PADRINO (PROTECTOR).- PERSONA CON PUESTO CLAVE QUE"
15,08 SAY " PROTEGE Y DEFIENDE LOS PROYECTOS I&D. (S/N) " GET R83B
16,08 SAY " 3) CENTINELA (GATEKEEPER).- SUMINISTRA INFORMACION ESENCIAL"
17,08 SAY " TECNICA Y DE MERCADO. (S/N) " GET R83C
18,08 SAY " 4) JEFE DE PROYECTO.- ADMINISTRA Y COORDINA LOS ESFUERZOS"
19,08 SAY " NECESARIOS (S/N) " GET R83D
20,08 SAY " 5) CIENTIFICO.- INVESTIGADOR CREATIVO. (S/N) " GET R83E
21,08 SAY " 6) RELACIONADOR.- ENLACE ENTRE DISCIPLINAS. (S/N) " GET R83F

READ

10,08 CLEAR TO 21,78
10,08 SAY "84.- TIENEN PROYECTOS PIRATA? (INVESTIGACIONES DERIVADAS DEL INTE
11,08 SAY " PROPIO DEL INVESTIGADOR) (S/N) " GET R84
20,08 SAY " FIN DEL CUESTIONARIO"

READ

"SE RESP
70 TOP

REPLACE A2 WITH R2
REPLACE A3 WITH R3
REPLACE A4A WITH R4A
REPLACE A4B WITH R4B
REPLACE A4C WITH R4C
REPLACE A5 WITH R5
REPLACE A6 WITH R6
REPLACE A7 WITH R7
REPLACE A8 WITH R8
REPLACE A8 WITH R8
REPLACE A9 WITH R9
REPLACE A10 WITH R10
REPLACE A11 WITH R11
REPLACE A12A WITH R12A
REPLACE A12B WITH R12B
REPLACE A12C WITH R12C
REPLACE A14 WITH R14
REPLACE A16 WITH R16
REPLACE A17 WITH R17
REPLACE A18 WITH R18
REPLACE A19 WITH R19
REPLACE A20 WITH R20
REPLACE A22 WITH R22
REPLACE A23 WITH R23
REPLACE A24 WITH R24
REPLACE A25 WITH R25
REPLACE A26 WITH R26
REPLACE A27 WITH R27
REPLACE A28 WITH R28
REPLACE A29 WITH R29
REPLACE A30 WITH R30
REPLACE A31 WITH R31
REPLACE A32 WITH R32
REPLACE A33 WITH R33
REPLACE A34 WITH R34
REPLACE A35 WITH R35
REPLACE A36 WITH R36
REPLACE A37 WITH R37
REPLACE A38 WITH R38
REPLACE A39 WITH R39
REPLACE A40 WITH R40
REPLACE A41 WITH R41
REPLACE A42 WITH R42
REPLACE A43 WITH R43
REPLACE A44 WITH R44
REPLACE A45 WITH R45
REPLACE A46 WITH R46
REPLACE A47 WITH R47
REPLACE A48 WITH R48
REPLACE A49 WITH R49
REPLACE A50A WITH R50A
REPLACE A51 WITH R51
REPLACE A52 WITH R52
REPLACE A53 WITH R53

REPLACE A54 WITH R54
REPLACE A55 WITH R55
REPLACE A56 WITH R56
REPLACE A57 WITH R57
REPLACE A58 WITH R58
REPLACE A59 WITH R59
REPLACE A60 WITH R60
REPLACE A62 WITH R62
REPLACE A63 WITH R63
REPLACE A64 WITH R64
REPLACE A65 WITH R65
REPLACE A66 WITH R66
REPLACE A67 WITH R67
REPLACE A68 WITH R68
REPLACE A69A WITH R69A
REPLACE A70 WITH R70
REPLACE A71 WITH R71
REPLACE A72 WITH R72
REPLACE A73 WITH R73
REPLACE A74 WITH R74
REPLACE A75 WITH R75
REPLACE A76 WITH R76
REPLACE A77 WITH R77
REPLACE A78 WITH R78
REPLACE A79 WITH R79
REPLACE A80 WITH R80
REPLACE A81 WITH R81
REPLACE A82 WITH R82
REPLACE A83A WITH R83A
REPLACE A83B WITH R83B
REPLACE A83C WITH R83C
REPLACE A83D WITH R83D
REPLACE A83E WITH R83E
REPLACE A83F WITH R83F
REPLACE A84 WITH R84
USE
RETURN

SET TALK OFF
SET STAT OFF
STORE "X" TO T
DO WHILE T="X"
CLEAR
OP=0
@ 01,01 TO 24,79 DOUBLE
@ 02,10 TO 06,70 DOUBLE
@ 04,15 SAY "EVALUACION DE CENTROS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO"
@ 10,30 SAY " MENU PRINCIPAL "
@ 14,23 SAY "CUESTIONARIO.....1"
@ 16,23 SAY "RESULTADOS.....2"
@ 18,23 SAY "SALIR.....3"
@ 20,23 SAY "INGRESE LA OPCION DESEADA => " GET OP
READ

```
DO CASE
CASE OP=1
DO CUEST
CASE OP=2
DO RESULT
CASE OP=3
QUIT
OTHERWISE
@ 22,23 SAY "          OPCION INVALIDA"
@ 23,20 SAY " "
WAIT ".....PULSE CUALQUIER TECLA PARA CONTINUAR....."
ENDCASE
ENDDO
```

@ 08,02 CLEAR TO 23,78
@ 05,36 SAY "RESULTADOS"
AENT=0
RAENT=SPACE(5)
AEMP=0
RAEMP=SPACE(5)
PLTEC=0
RPLTEC=SPACE(5)
LGRO=0
RLGRO=SPACE(5)
ADMN=0
RADMN=SPACE(5)
REC=0
RREC=SPACE(5)
OR=0
ROR=SPACE(5)
INT=0
RINT=SPACE(5)
FLX=0
RFLX=SPACE(5)
B2=SPACE(1)
B3=0
B4A=SPACE(1)
B4B=SPACE(1)
B4C=SPACE(1)
B5=SPACE(1)
B6=SPACE(1)
B7=SPACE(1)
B8=SPACE(1)
B9=SPACE(1)
B10=SPACE(1)
B11=SPACE(1)
B12A=SPACE(1)
B12B=SPACE(1)
B12C=SPACE(1)
B14=SPACE(1)
B16=SPACE(1)
B17=SPACE(1)
B18=SPACE(1)
B19=0
B20=SPACE(1)
B22=SPACE(1)
B23=0
B24=0
B25=0
B26=0
B27=0
B28=0
B29=0
B30=0
B31=0
B32=0
B33=SPACE(1)
B34=SPACE(1)

B35=SPACE(1)
B36=SPACE(1)
B37=SPACE(1)
B38=SPACE(1)
B39=SPACE(1)
B40=SPACE(1)
B41=0
B42=0
B43=0
B44=0
B45=0
B46=0
B47=0
B48=0
B49=SPACE(1)
B50A=SPACE(1)
B51=SPACE(1)
B52=SPACE(1)
B53=SPACE(1)
B54=SPACE(1)
B55=SPACE(1)
B56=0
B57=0
B58=SPACE(1)
B59=SPACE(1)
B60=SPACE(1)
B62=0
B63=SPACE(1)
B64=SPACE(1)
B65=SPACE(1)
B66=SPACE(1)
B67=0
B68=SPACE(1)
B69A=SPACE(1)
B70=SPACE(1)
B71=SPACE(1)
B72=SPACE(1)
B73=SPACE(1)
B74=SPACE(1)
B75=SPACE(1)
B76=SPACE(1)
B77=SPACE(1)
B78=SPACE(1)
B79=SPACE(1)
B80=SPACE(1)
B81=SPACE(1)
B82=SPACE(1)
B83A=SPACE(1)
B83B=SPACE(1)
B83C=SPACE(1)
B83D=SPACE(1)
B83E=SPACE(1)
B83F=SPACE(1)
B84=SPACE(1)

USE RESP
GO TOP
B2=A2
B3=A3
B4A=A4A
B4B=A4B
B4C=A4C
B5=A5
B6=A6
B7=A7
B8=A8
B9=A9
B10=A10
B11=A11
B12A=A12A
B12B=A12B
B12C=A12C
B14=A14
B16=A16
B17=A17
B18=A18
B19=A19
B20=A20
B22=A22
B23=A23
B24=A24
B25=A25
B26=A26
B27=A27
B28=A28
B29=A29
B30=A30
B31=A31
B32=A32
B33=A33
B34=A34
B35=A35
B36=A36
B37=A37
B38=A38
B39=A39
B40=A40
B41=A41
B42=A42
B43=A43
B44=A44
B45=A45
B46=A46
B47=A47
B48=A48
B49=A49
B50A=A50A
B51=A51
B52=A52

B53=A53
B54=A54
B55=A55
B56=A56
B57=A57
B58=A58
B59=A59
B60=A60
B62=A62
B63=A63
B64=A64
B65=A65
B66=A66
B67=A67
B68=A68
B69A=A69A
B70=A70
B71=A71
B72=A72
B73=A73
B74=A74
B75=A75
B76=A76
B77=A77
B78=A78
B79=A79
B80=A80
B81=A81
B82=A82
B83A=A83A
B83B=A83B
B83C=A83C
B83D=A83D
B83E=A83E
B83F=A83F
B84=A84
USE
IF B9="S"
 AENT=AENT+3
ENDIF
IF B11="S"
 AENT=AENT+3
ENDIF
IF B12A="S"
 AENT=AENT+3
ENDIF
IF B12B="S"
 AENT=AENT+3
ENDIF
IF B12C="S"
 AENT=AENT+3
ENDIF
IF B14="S"
 AENT=AENT+3

```
ENDIF
IF AENT>14
  RAENT="ALTO"
ENDIF
IF AENT<13.AND.AENT>8
  RAENT="MEDIO"
ENDIF
IF AENT<9
  RAENT="BAJO"
ENDIF
IF B3>=5
  AEMP=AEMP+1
ENDIF
IF B3>=10
  AEMP=AEMP+2
ENDIF
IF B3>=15
  AEMP=AEMP+1
ENDIF
IF B3>=20
  AEMP=AEMP+1
ENDIF
IF B4A="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B4B="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B4C="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B5="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B6="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B8="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
IF B20="S"
  AEMP=AEMP+3
ENDIF
AEMP=AEMP+B24
AEMP=AEMP+B25
AEMP=AEMP+B26
AEMP=AEMP+B27
AEMP=AEMP+B28
AEMP=AEMP+B29
AEMP=AEMP+B67
IF AEMP>34
  RAEMP="ALTO"
ENDIF
IF AEMP<35.AND.AEMP>16
```

```
RAEMP="MEDIO"  
ENDIF  
IF AEMP<17  
RAEMP="BAJO"  
ENDIF  
IF B2="S"  
PLTEC=PLTEC+5  
ENDIF  
IF B7="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B8="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B9="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
PLTEC=PLTEC+B19  
PLTEC=PLTEC+B30  
IF B50A="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B51="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B53="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B75="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B76="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B77="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF B81="S"  
PLTEC=PLTEC+3  
ENDIF  
IF PLTEC>30  
RPLTEC="ALTO"  
ENDIF  
IF PLTEC<32.AND.PLTEC>15  
RPLTEC="MEDIO"  
ENDIF  
IF PLTEC<17  
RPLTEC="BAJO"  
ENDIF  
IF B10="S"  
LGRO=LGRO+5  
ENDIF  
IF B20="S"  
LGRO=LGRO+3
```

```
ENDIF
IF B22="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
LGRO=LGRO+B23
LGRO=LGRO+B24
LGRO=LGRO+B25
LGRO=LGRO+B26
LGRO=LGRO+B27
LGRO=LGRO+B28
LGRO=LGRO+B29
LGRO=LGRO+(B31/10)
LGRO=LGRO+(B32/10)
IF B33="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B34="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B35="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B36="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B37="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B38="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B39="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B40="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B63="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B69A="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B79="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF B80="S"
  LGRO=LGRO+3
ENDIF
IF LGRO>81
  RLGRO="ALTO"
ENDIF
IF LGRO<82.AND.LGRO>44
  RLGRO="MEDIO"
```

```
ENDIF
IF LGRO<45
  RLGRO="BAJO"
ENDIF
IF B8="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B10="S"
  ADMON=ADMON+5
ENDIF
IF B18="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B22="S"
  ADMON=ADMON+5
ENDIF
ADMON=ADMON+B23
ADMON=ADMON+B41
ADMON=ADMON+B42
ADMON=ADMON+B48
IF B50A="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B52="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B53="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B58="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B63="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B68="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B69A="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B70="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B71="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B81="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF B82="S"
  ADMON=ADMON+3
ENDIF
IF ADMON>51
```

```
      RADMON="ALTO"  
ENDIF  
IF ADMON<52.AND.ADMON>36  
      RADMON="MEDIO"  
ENDIF  
IF ADMON<37  
      RADMON="BAJO"  
ENDIF  
IF B16="A"  
      REC=REC+8  
ENDIF  
IF B16="B"  
      REC=REC+7  
ENDIF  
IF B16="C"  
      REC=REC+4  
ENDIF  
IF B16="D"  
      REC=REC+2  
ENDIF  
IF B18="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
REC=REC+B43  
IF B53="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B58="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B59="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B60="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
REC=REC+B62  
REC=REC+B67  
IF B72="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B73="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B74="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B75="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B76="S"  
      REC=REC+3  
ENDIF  
IF B77="S"
```

```
REC=REC+3
ENDIF
IF B78="S"
REC=REC+3
ENDIF
IF B83A="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B83B="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B83C="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B83D="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B83E="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B83F="S"
REC=REC+1
ENDIF
IF B84="S"
REC=REC+3
ENDIF
IF REC>46
RREC="ALTO"
ENDIF
IF REC<47.AND.REC>29
RREC="MEDIO"
ENDIF
IF REC<30
RREC="BAJO"
ENDIF
IF B17="S"
OR=OR+5
ENDIF
OR=OR+B43
OR=OR+B44
OR=OR+B46
OR=OR+B47
OR=OR+B48
IF B49="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B54="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B55="S"
OR=OR+3
ENDIF
OR=OR+B57
IF B60="S"
```

OR=OR+3
ENDIF
IF B63="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B64="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B65="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B66="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B82="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF B83A="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B83B="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B83C="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B83D="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B83E="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B83F="S"
OR=OR+1
ENDIF
IF B84="S"
OR=OR+3
ENDIF
IF OR>54
ROR="ALTO"
ENDIF
IF OR<55.AND.OR>40
ROR="MEDIO"
ENDIF
IF OR<41
ROR="BAJO"
ENDIF
IF B7="S"
INT=INT+3
ENDIF
IF B17="S"
INT=INT+5
ENDIF
INT=INT+B24



QUIMICA
D. E. P. S.

```
INT=INT+B25
INT=INT+B26
INT=INT+B27
INT=INT+B28
INT=INT+B29
INT=INT+B30
INT=INT+(B31/10)
INT=INT+(B32/10)
IF B33="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B34="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B35="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B36="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B37="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B38="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B39="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B40="S"
    INT=INT+3
ENDIF
INT=INT+B45
IF B49="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF B51="S"
    INT=INT+3
ENDIF
INT=INT+B56
INT=INT+B57
IF B82="S"
    INT=INT+3
ENDIF
IF INT>78
    RINT="ALTO"
ENDIF
IF INT<79.AND.INT>57
    RINT="MEDIO"
ENDIF
IF INT<58
    RINT="BAJO"
ENDIF
IF B4A="S"
```

```
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B4B="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B4C="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
FLX=FLX+B25
FLX=FLX+B26
FLX=FLX+B27
FLX=FLX+B28
FLX=FLX+B29
FLX=FLX+B41
FLX=FLX+B42
FLX=FLX+B56
IF B70="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B76="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B77="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B78="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF B84="S"
FLX=FLX+3
ENDIF
IF FLX>46
RFLX="ALTO"
ENDIF
IF FLX<47.AND.FLX>29
RFLX="MEDIO"
ENDIF
IF FLX<30
RFLX="BAJO"
ENDIF
@ 10,10 SAY "AGRESIVIDAD DEL ENTORNO"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RAENT
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "AGRESIVIDAD DE LA EMPRESA"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RAEMP
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
```

@ 10,10 SAY "PLANEACION TECNOLOGICA"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RPLTEC
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "LOGRO (TECNICO,
FINANCIERO)"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RLGRO
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "ADMINISTRACION"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RADMON
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "RECURSOS"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RREC
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "ORIENTACION AL PERSONAL Y
DESARROLLO DE"
@ 11,10 SAY " RECURSOS
HUMANOS"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY ROR
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "INTEGRACION CON EL RESTO
DE LA EMPRESA" @ 13,10 SAY
"CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RINT
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA
CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
@ 10,10 SAY "FLEXIBILIDAD"
@ 13,10 SAY "CLASIFICACION : "
@ 13,26 SAY RFLX
@ 20,03 SAY " "
WAIT " PULSE CUALQUIER TECLA PARA

CONTINUAR"
@ 20,01 TO 23,01 DOUBLE
@ 09,09 CLEAR TO 14,78
RETURN